



Helga Daniela
Ferreira Carvalho

***Desenvolvimento de linha de mobiliário de
quarto de banho adaptável e sustentável:
representar a flexibilidade e a tecnologia***



Helga Daniela
Ferreira Carvalho

***Desenvolvimento de linha de mobiliário de quarto
de banho adaptável e sustentável: representar a
flexibilidade e a tecnologia***

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Design de Produto, realizada sob a orientação científica do Prof. Doutor João Nunes Sampaio, Professor Convidado da Universidade de Aveiro no Departamento de Comunicação e Arte, e Professor Doutor Vítor Neto, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro.

O júri

Presidente

Prof. Doutor Gonçalo João Ribeiro Gomes

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Arguente

Prof. Doutora Bárbara Filipa Casqueira Coelho Gabriel

Professora Auxiliar Convidado do Departamento de Engenharia Mecânica da
Universidade de Aveiro

Arguente

Prof. Mestre Paulo Alexandre Lomelino de Freitas Tomé Rosado Bago
de Uva

Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da
Universidade de Aveiro

Orientador

Prof. Doutor João Nunes Sampaio

Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da
Universidade de Aveiro

Palavras Chave Mobiliário de quarto de banho, design modular, tecnologia, sustentabilidade

Resumo

A presente proposta de projeto curricular tem como objetivo a criação de uma linha de mobiliário de quarto de banho doméstico, modular e com preocupações ambientais.

Este estudo surge no sentido de enquadrar a evolução e as necessidades inerentes aos equipamentos de quarto de banho e à sua produção assim como a sua evolução relativamente com a sociedade e espaços habitacionais contemporâneos. Estes pontos são explorados através do recurso à *EBAN*, uma empresa nacional na área de mobiliário de quarto de banho com o objetivo de caracterizar o catálogo de produtos da empresa, a sua estrutura produtiva, constrangimentos e eventuais necessidades e oportunidades de mercado; assim como a reflexão sobre o papel, evolução e enquadramento deste espaço relativamente à sociedade e sua adequação às diversas tipologias arquitetónicas domésticas e normativas vigentes.

Numa dimensão prática e laboratorial, o teste e análise do desempenho de diversos materiais potenciam a criação de conhecimento e apoio ao processo de seleção dos mesmos de acordo com o desempenho desejado. A junção destas áreas de conhecimento permitiram consolidar e definir as características basilares do projeto, o qual foi complementado pela pesquisa de mercado, caracterização do tipo de ambiente e equipamento desejado, o seu desempenho, funcionalidades para consequente desenvolvimento conceptual e técnico da proposta de uma linha modular de mobiliário de quarto de banho.

Keywords

Bathroom furniture, modular design, technology, eco sustentability

Abstract

The current curricular project proposal aims to create a bathroom furniture line, composed of modules and with environmental concerns.

This study arises in an effort to fit the evolution and necessities that comes from bedroom and bathroom equipments and its productions as well as its evolution when it comes to society and contemporary housing spaces. These questions are explored through EBAN, a nacional Company of bathroom furniture market that intents to carактерize the Company's products catalog, its production structure, weaknesses and eventual needs and oportunities of the market; as well as reflecting on the role, evolution and context of this place relatively to society and its adequacy to the different domestic architectural typology and actual standards.

On a practical and laboratorial dimension, testing and analyzing the performance of several materials potentiates the knowledge and support needed in its selection process according to the wanted performance.

Joining these knowledge areas allowed consolidating and defining the main points of the project, which was complemented by market research, carактерizing the environment type and intended equipment, its performance and functionality to the conceptual and technical development of the bedroom and bathroom furniture modular line's proposal.

Índice

<i>Índice de Figuras</i>	XIII
<i>Índice de Tabelas</i>	XXIV
<i>Índice de Gráficos</i>	XXV
<i>Índice de Equações</i>	XXV
Introdução	1
Capítulo I.....	3
A evolução do mobiliário de quarto de banho.....	3
1.1. Termos: “Casa de banho” vs “Quarto de Banho”	4
1.2. História do espaço doméstico de higiene pessoal	5
1.3. Contexto atual	13
1.3.1. Equipamentos	13
1.3.2. Normas de habitabilidade: quarto de banho	18
Capítulo II.....	21
Enquadramento da empresa <i>EBAN</i>	21
2.1. Enquadramento da empresa	22
2.2. Presença da marca no mercado nacional e internacional.....	22
2.3. Matéria-prima, tecnologias e etapas de fabrico	23
2.4. Parcerias e Fornecedores	24
2.5. Produtos.....	25
Capítulo III.....	35
Caracterização Estrutural	35
3.1. Função e aplicação do mobiliário de quarto de banho.....	36
3.2 Ensaio à flexão	36
3.3. Realização prática dos ensaios	37
3.4. Tratamento de dados	41
3.5. Comportamento dos materiais à flexão: conclusão.....	45
Capítulo IV	47
Desenvolvimento do Projeto Prático.....	47
4.1. Definição do problema.....	48
4.1.1. Análise do mercado.....	48
4.1.1.1. Conclusão	53
4.1.2. Oportunidade.....	54
4.1.3. Proposta de projeto: descrição do produto	55
4.1.4. Objetivos e especificações	55
4.1.4.1. Ten Golden Rules.....	60
4.2. Requisitos: modelo de kano	63

4.3. Resposta ao problema: arquitetura do produto.....	65
4.3.1. Geração de conceitos.....	67
4.3.2. Validação de conceitos.....	72
4.4. Desenvolvimento e detalhe da proposta.....	74
4.4.1. Prototipagem virtual: CAD 3D.....	74
4.4.2. Soluções técnicas.....	80
4.4.3. Materiais e processos de fabrico	105
Capítulo V	121
Oak	121
5.1. Oak: renders e pormenores.....	122
5.3. Oak: ficha técnica.....	126
Conclusão	129
Referências Bibliográficas	130
Anexos	135

Índice de Figuras

Figura 1 - Periodização histórica.	5
Figura 2 – Homens no barbeiro in: http://lucjaarquitetura.blogspot.pt/ [Acedido em: Fevereiro de 2017].	6
Figura 3 – Ilustração - latrinas coletivas com água corrente in: http://lucjaarquitetura.blogspot.pt/ [Acedido em: Fevereiro de 2017].	6
Figura 4 - Ruínas - latrinas coletivas com água corrente in: http://lucjaarquitetura.blogspot.pt/ [Acedido em: Fevereiro de 2017].	7
Figura 5--Representação da toma de banho numa tina in: http://www.megacurioso.com.br/historia-e-geografia/42506-7-fatos-sobre-a-falta-de-higiene-no-seculo-18.htm [Acedido em: Fevereiro de 2017].	7
Figura 6-Penico decorado e cadeira, artigo de luxo na época in: http://lucjaarquitetura.blogspot.pt/ [Acedido em: Fevereiro de 2017].	8
Figura 7 – Invenção de Alexander Cummings in: http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/ [Acedido em: Maio de 2017].	9
Figura 8 – Invenção dos irmãos Scott in: http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/ [Acedido em: Maio de 2017].	10
Figura 9-Quarto de banho em Portugal no séc. XIX in: https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix [Acedido em: Março de 2016].	11
Figura 10-Quarto de banho tipicamente português in: https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix [Acedido em: Março de 2016].	11
Figura 11 – Recanto no quarto de vestir in: https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix [Acedido em: Março de 2016].	11
Figura 12-Retrete: latrina in: http://vermelhossangue.blogspot.pt/2010/06/vamos-ao-vinho.html [Acedido em: Março 2016].	12
Figura 13 - Móveis em exposição na Leroy Merlin a 14/10/2016: características.	14
Figura 14 - Móveis em exposição na Leroy Merlin a 14/10/2016: ambientes e contexto de utilização.	15
Figura 15 - Móveis em exposição no IKEA a 08/04/2016: características.	15

Figura 16 - Disposição dos equipamentos nas instalações sanitárias: distâncias mínimas in: http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/publicacoes/documentos/GuiaHabitacao_versao-final.pdf [Acedido em: Março de 2017].	20
Figura 17 – Estrutura da empresa EBAN.	23
Figura 18 - Gama ARCO in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 19 - Gama ATTRO in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 20 - Gama BLOCK in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 21 – Gama CITY in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 22 – Gama COOPER in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 23 – Gama CORAL in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 24 – Gama CORUS in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 25 – Gama FREE in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	26
Figura 26 – Gama GAMA in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 27 – Gama GLAM in: http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27

Figura 28 – Gama GLOBO DUO in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 29 – Gama GLOBO ONE in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 30 – Gama HAPPY in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 31 – Gama KLASS in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 32 – Gama KUBO in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 33 – Gama LINE in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	27
Figura 34 – Gama LOOK in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 35 – Gama LYNEA in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 36 – Gama MAGIC in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 37 – Gama MOON in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 38 – Gama OPEN in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 39 – Gama ORBY in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28

Figura 40 – Gama OZONE in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 41 – Gama PLANUS in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	28
Figura 42 – Gama RAGUSA in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 43 – Gama REFLEX in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 44 – Gama ROCK in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 45 – Gama SPACE in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 46 – Gama STAR in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 47 - Gama TIME in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 48 – Gama TODAY in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 49 – Gama UNIK in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	29
Figura 50 – Gama VINTAGE in:	
http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/ [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].	30
Figura 51 – Esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo o intervalo de preço de conjunto.	31
Figura 52 – Esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo a tipologia do móvel auxiliar ou de arrumação.	32

Figura 53 - Esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo a tipologia do móvel auxiliar ou de arrumação.	33
Figura 54 - Representação da posição da amostra nos ensaios à flexão: três pontos de apoio in: http://www.sut.ac.th/Engineering/metal/pdf/MechmetLab/1_2552/Mech%20met%20lab%20PDF/Mech%20met%20handout-En/Lab_7Bend_Eng.pdf Acedido em: Janeiro de 2017].	37
Figura 55 - Amostras: aglomerado laminado, carvalho, contraplacado, faia, MDF folhado, MDF hidrófugo, pinho e riga.	38
Figura 56 - Máquina preparada para iniciar os ensaios: sistema de três pontos.	39
Figura 57 - Distância entre eixos: vão.	39
Figura 58 - Aglomerado laminado: antes e depois.	39
Figura 59 - Carvalho: antes e depois.	39
Figura 60 - Contraplacado: antes e depois.	39
Figura 61 - Faia: antes e depois.	40
Figura 62 - Pinho: antes e depois.	40
Figura 63 - Riga: antes e depois.	40
Figura 64 - MDF folhado: antes e depois (ensaio um, dois e três).	40
Figura 65 - MDF hidrófugo: antes e depois (ensaio um, dois, três, quatro e cinco).	40
Figura 66 – Gama Egoisterne: efeito flutuante; in: http://www.boform.dk/bad.html [Acedido em: Maio de 2017].	49
Figura 67 – Gama One: relevo e cor branca predominante; in: http://www.boform.dk/bad.html [Acedido em: Maio de 2017].	49
Figura 68 – Gama Frame: minimalismo; in: http://normcph.com/norm-design/frame/ [Acedido em: Maio de 2017].	50
Figura 69 - Gama Frame: modularidade; in: http://normcph.com/norm-design/frame/ [Acedido em: Maio de 2017].	50
Figura 70 – “Kompaktlaminatet” in: http://www.aspenbad.se/badrumsmobler/material-badrumsmobler/ [Acedido em: Maio de 2017].	50
Figura 71 – Gama “Wettern” in: http://www.aspenbad.se/ [Acedido em: Maio de 2017].	51
Figura 72 – Gama Aspen A in: http://www.aspenbad.se/ [Acedido em: Maio de 2017].	51

Figura 73 – Organização: possibilidade de adaptação in: http://www.aspenbad.se/inspiration/badroomsinspiration/litet-lyxigt-badrum/ [Acedido em: Maio de 2017].	51
Figura 74 – Gama Stil: interior de gaveta; in: http://www.svedbergs.com/our-furniture-ranges/stil/ [Acedido em: Maio de 2017].	52
Figura 75 – Gama Forma: modularidade; in: http://www.svedbergs.com/ [Acedido em: Maio de 2017].	52
Figura 76 – Gama Intro: em material metálico; in: http://www.svedbergs.com/our-furniture-ranges/intro/ [Acedido em: Maio de 2017].	52
Figura 77 – Gama Square: design rústico; in: http://www.swoon.se/en/square/ [Acedido em: Maio de 2017].	53
Figura 78 – Gama Side: design minimalista; in: http://www.swoon.se/en/bathroom-furniture-side/ [Acedido em: Maio de 2017].	53
Figura 79 – Tem Golden Rules in: https://www.researchgate.net/publication/222691002_EcoDesign_and_The_Ten_Golden_Rules_Generic_advice_for_merging_environmental_aspects_into_product_development [Acedido em: 30 de Maio de 2017].	61
Figura 80 – Diagrama de Kano in: KANO, N., et al. Attractive Quality and Must Be Quality. Disponível em: The Journal of Japanese Society for Quality Control, 14 (1984).	63
Figura 81 – Moodboard: características da gama de produtos.	66
Figura 82 – Ilustração de representação de diferentes espaços consoante as necessidades e os diferentes tipos e número utilizadores.	67
Figura 83 - Módulo simples de base quadrangular.	68
Figura 84 - Módulo simples de base retangular.	68
Figura 85 - Módulo para lavatório de base quadrangular: lavatório ao centro.	68
Figura 86 - Módulo para lavatório de base retangular: lavatório à esquerda.	69
Figura 87 - Módulo para lavatório de base retangular: lavatório ao centro.	69

Figura 88 - Módulo para lavatório de base retangular: lavatório à direita.	69
Figura 89 - Gaveta de base quadrangular.	70
Figura 90 - Gaveta de base retangular.	70
Figura 91 - Gaveta de base quadrangular com furo para sifão.	70
Figura 92 - Gaveta de base retangular com furo para sifão ao centro.	70
Figura 93 - Gaveta de base retangular com furo para sifão à esquerda.	71
Figura 94 - Gaveta de base retangular com furo para sifão à direita.	71
Figura 95 - Espelho tecnológico: sistema de som e tomada elétrica.	71
Figura 96 - Toalheiro: suporte para toalha e prateleira.	72
Figura 97 – Representação de algumas combinações possíveis: moodboard.	73
Figura 98 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base quadrangular.	74
Figura 99 – “Móvel auxiliar com prateleiras”: base quadrangular.	75
Figura 100 – “Móvel para lavatório com gavetas”: base quadrangular.	75
Figura 101 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base retangular.	76
Figura 102 – “Móvel auxiliar com prateleiras”: base retangular.	76
Figura 103 – “Móvel para lavatório centrado”: base retangular.	77
Figura 104 – “Móvel para lavatório à esquerda”: base retangular.	77
Figura 105 – “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras”: base retangular.	78
Figura 106 – “Móvel para lavatório à direita com gavetas”: base retangular.	78
Figura 107 – “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras”: base retangular.	79
Figura 108 – “Toalheiro”.	79
Figura 109 – “Espelho Tecnológico”.	80
Figura 110 – Módulo auxiliar para gavetas, módulo auxiliar para prateleiras e módulo para lavatório: base quadrangular.	80
Figura 111 – Peça “Base com pernos”: base quadrangular.	81
Figura 112 – Connecting bolt, for Ø5mm drill hole with special thread “Pernos”.. Disponível em: https://www.hafele.com.au/en/product/connecting-bolt-for-5-mm-drill-hole-with-special-	

thread/0000001d000086c400020023/#SearchParameter=&@QueryTerm=minifix&@P.FF.followSearch=9939&PageNumber=2&OriginalPageSize=12&Position=18&OrigPos=41&PDP=true.	81
Figura 113 – Montagem das peças “Base” e “Lateral” em corte.	81
Figura 114 – Connector housing, Hafele Minifix 12, zinc alloy, without rim. “Minifix”. Disponível em: https://www.hafele.com.au/en/product/connector-housing-hafele-minifix-12-zinc-alloy-without-rim/000000090000ac2700020023/ .	81
Figura 115 – Cover cap, for minifix 15. “Capa para minifix”. Disponível em: https://www.hafele.com/us/en/product/cover-cap-for-minifix-15-without-flanged-rim/0000000a0000a1bf00020023/ .	81
Figura 116 – Montagem das peças “Base” e “Lateral”: base quadrangular.	82
Figura 117 – Montagem da peça “Traseira” no módulo auxiliar: base quadrangular.	82
Figura 118 – Montagem do módulo auxiliar completa: base quadrangular.	82
Figura 119 – Fixação da peça “Traseira” á peça “Lateral”: base quadrangular.	83
Figura 120 – Montagem do módulo para lavatório: base quadrangular.	83
Figura 121 – Módulo auxiliar para gavetas: base quadrangular.	83
Figura 122 – Corrediça 450mm branco, ref.15942752. Disponível em: http://hafele.com/pt/pt/external/blaetterkataloge/DGH-M2013/ .	84
Figura 123 – Parafuso sem cabeça de fenda, ISO 7436 A1. Disponível em: http://www.directindustry.com/pt/prod/lederer/product-25084-1768625.html .	84
Figura 124 – Suporte para prateleira. Disponível em: https://www.hafele.com/us/en/product/shelf-support-zinc-5-mm/28224711/ .	84
Figura 125 – Móvel auxiliar com prateleiras: base quadrangular.	85
Figura 126 – Peça “Traseira gaveta”: base quadrangular.	85
Figura 127 – Peça “Lateral gaveta”: base quadrangular.	85
Figura 128 - Peça "Pega madeira": base quadrangular.	86
Figura 129 - Peça "Pega metal": base quadrangular.	86
Figura 130 - Peça "Frente gaveta-b": base quadrangular.	86
Figura 131 – Peça “Frente gaveta”: base quadrangular.	86

Figura 132 – Encaixe das peças “Lateral gaveta”, “Traseira gaveta” e “Frente gaveta” na peça “Base gaveta”: base quadrangular.	86
Figura 133 – Fixação das peças da “Gaveta simples”: base quadrangular.	87
Figura 134 - "Gaveta simples": base quadrangular.	87
Figura 135 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base quadrangular.	87
Figura 136 – “Móvel lavatório com gavetas”: base quadrangular.	88
Figura 137 – Módulo auxiliar para gavetas e módulo auxiliar para prateleiras: base retangular.	89
Figura 138 – “Gaveta simples”: base retangular.	89
Figura 139 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base retangular.	90
Figura 140 - "Móvel auxiliar com prateleiras": base retangular.	91
Figura 141 - Módulo para lavatório centrado: base retangular.	92
Figura 142 –Módulo para lavatório à esquerda: base retangular.	92
Figura 143 – Módulo para lavatório à direita: base retangular.	92
Figura 144 - "Gaveta lavatório centrado": base retangular.	93
Figura 145 - "Gaveta lavatório à esquerda": base retangular.	93
Figura 146 - "Gaveta lavatório à direita": base retangular.	93
Figura 147 - "Móvel para lavatório centrado com gavetas": base retangular.	94
Figura 148 - "Móvel para lavatório à esquerda com gavetas": base retangular.	94
Figura 149 - "Móvel para lavatório à direita com gavetas": base retangular.	95
Figura 150 - "Lateral mista": furação para corredeiras e furação para ferragens de fixação da prateleira.	95
Figura 151 - "Traseira mista": base retangular.	96
Figura 152 - "Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras": base retangular.	96
Figura 153 – “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras”: base retangular.	97
Figura 154 - 4057 Minos. “Lavatório”. Disponível em: http://www.lapino.com.tr/en/products/furniture-basins/minos/ .	97
Figura 155 – 4079 Litos. “Lavatório”. Disponível em: http://www.lapino.com.tr/en/products/furniture-basins/litos/ .	98
Figura 156 – 4779 Litos. “Lavatório”. Disponível em: http://www.lapino.com.tr/en/products/furniture-basins/litos/ .	98

Figura 157 - 16342 Vision Class. "Lavatório". Disponível em: http://www.lapino.com.tr/en/products/top-counter-basins/ .	98
Figura 158 - 6440 Edge. "Lavatório". Disponível em: http://www.lapino.com.tr/en/products/top-counter-basins/ .	98
Figura 159 - Peça "Base espelho".	99
Figura 160 – Amplificador de potencia módulo bluetooth. "Receptor bluetooth". Disponível em: https://pt.aliexpress.com/item/1pcs-Bluetooth-power-amplifier-board-module-4-audio-receiver-APT-X-CSR8645-dual-5W-speaker-audio-amplifier/32777316887.html?spm=2114.search0204.3.45.PVDYj0&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10068_10344_10342_10343_10340_10341_10304_10307_10060_10155_10154_10056_10055_10054_10059_10534_10533_10532_100031_10099_10338_10339_10103_10102_5590020_10052_10053_10142_10107_10050_10051_10325_10084_10083_5370020_10080_10082_10081_10177_10110_10111_10112_10113_10114_10312_10313_10314_10078_10079_10073%2Csearchweb201603_2%2CppcSwitch_5_ppcChannel&btsid=079385bf-8533-40d1-acf2-d0d37f038845&algo_expid=f43af3c1-230d-4eb1-bbc9-affb51f3d0bd-6&algo_pvid=f43af3c1-230d-4eb1-bbc9-affb51f3d0bd .	99
Figura 161 - Montagem da "Caixa espelho": "Lateral espelho".	100
Figura 162- Peça "Lateral espelho".	100
Figura 163 – Altifalante para som. "Altifalante. Disponível em: https://pt.aliexpress.com/item/2Pcs-1-5Inch-4Ohm-5W-Neodymium-Full-Frequency-Speaker-Loudspeaker-For-Car-Stereo-Home-Theater-Audio/32758053098.html?spm=2114.search0204.3.121.44iGzt&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10068_10344_10342_10343_10340_10341_10304_10307_10060_10155_10154_10056_10055_10054_10059_10534_10533_10532_100031_10099_10338_10339_10103_10102_5590020_10052_10053_10142_10107_10050_10051_10325_10084_10083_5370020_10080_10082_10081_10177_10110_10111_10112_10113_10114_10312_10313_10314_10078_10079_10073%2Csearchweb201603_2%2CppcSwitch_5_ppcChannel&btsid=ed87eb70-6ec8-4086-857c-80920bd8c88b&algo_expid=0acad6af-c8bf-44a2-ba1b-018b9fa4f8e7-16&algo_pvid=0acad6af-c8bf-44a2-ba1b-018b9fa4f8e7 .	100

Figura 164 –Tomada elétrica. “Tomada”. Disponível em:
https://pt.aliexpress.com/item/Hot-Dual-USB-Port-5V-2A-Electric-Wall-Charger-Adapter-EU-Plug-Socket-Switch-Power-Dock/32821976160.html?spm=a2g03.search0104.3.250.1bgvVW&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_10546_10340_10341_10548_10541_10084_10083_10560_10304_10307_10177_10060_10155_10154_10056_10055_10539_10537_10312_10536_10059_10313_10314_10534_10533_100031_10103_10073_10102_10557_10142_10107-10344,searchweb201603_30,ppcSwitch_5&btsid=bb91b787-a2d2-47af-8c12-406791fa5a6a&algo_expId=64d87c9b-8010-4a70-a35e-d6c0a6589525-29&algo_pvid=64d87c9b-8010-4a70-a35e-d6c0a6589525. 101

Figura 165 - Fonte de alimentação. "Carregador". Disponível em:
https://pt.aliexpress.com/item/1PCS-AC-100V-240V-Converter-Adapter-DC-5V-2A-Power-Supply-US-Plug-DC-5-5mm/32782441905.html?spm=2114.search0204.3.15.oAJbVX&s=p&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_10546_10340_10341_10548_10541_10562_10084_10083_10304_10307_5680011_10177_10060_10155_10154_10056_10055_10539_10537_10312_10059_10313_10314_10534_10533_100031_10103_10073_10102_10557_10142_10107%2Csearchweb201603_25%2CppcSwitch_5_ppcChannel&btsid=16803c52-7ca6-494f-be13-8298959b9714&rmStoreLevelAB=0. 101

Figura 166 – Peça “Traseira espelho”. 102

Figura 167 - "Caixa espelho" com simulação da tecnologia. 102

Figura 168 - "Espelho tecnológico": "Espelho" retangular. 102

Figura 169 - "Espelho Tecnológico": “Espelho” redondo. 103

Figura 170 - "Toalheiro". 103

Figura 171 – Suporte de ângulo. “Cantoneira”. Disponível em:
https://pt.aliexpress.com/item/Gabinete-28mm-x-28mm-x-19mm-Metal-Plastico-L-Suporte-de-ngulo-Branco-4-Pcs/32834462257.html?spm=a2g03.search0104.3.194.q8QKSq&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_10546_10340_10341_10548_10541_10562_10084_10083_10304_10307_10177_10060_101

55_10154_10056_10055_10539_10537_10312_10059_10313_10314_10534_10533_100031_10103_10073_10102_5680020_10557_10142_10107%2Csearchweb201603_25%2CpccSwitch_5&btsid=efca927a-cb00-498f-9856-dd16828c444d&algo_expid=10ece974-4b8f-4d37-a1f2-7a2ed7e58aa5-26&algo_pvid=10ece974-4b8f-4d37-a1f2-7a2ed7e58aa5&rmStoreLevelAB=0.	104
Figura 172 - Fixação do móvel à parede: posicionamento de "Cantoneira".	104
Figura 173 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: máxima temperatura de serviço e resistência à fadiga.	115
Figura 174 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: força de compressão e oxidação.	116
Figura 175 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: força de compressão e dureza Vickers.	117
Figura 176 – Combinação 1: “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras” e “Móvel auxiliar com gavetas” em preto, “Gavetas” em branco, “Espelho tecnológico” com espelho redondo e “Toalheiro”.	123
Figura 177 – Combinação 2: “Móvel para lavatório” em branco, “Gavetas” em castanho e “Espelho tecnológico” com espelho retangular.	123
Figura 178 – Combinação 3: “Móvel para lavatório” em preto, gavetas e “Móvel auxiliar com prateleiras” em castanho e “Espelho tecnológico” com espelho retangular.	124
Figura 179 – Combinação 4: “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas” em branco, “Gavetas” em preto, “Espelho tecnológico” com espelho retangular e “Toalheiro”.	124
Figura 180 – Combinação 5: “Móvel para lavatório à direita com gavetas” e “Móvel auxiliar com prateleiras” em branco, “Gavetas” em preto e “Espelho tecnológico” com espelho retangular.	125
Figura 181 – Combinação 6: “Móvel para lavatório”, “Móvel auxiliar com gavetas” e “Móvel auxiliar com prateleiras” em castanho, “Espelho tecnológico” com espelho redondo e “Toalheiro”.	125
Figura 182 - Ficha técnica da gama de produtos Oak.	127

Índice de Tabelas

Tabela 1-Dimensões das amostras.	38
---------------------------------------	----

Tabela 2 - Valores de tensão de rutura e deformação das madeiras testadas.	45
Tabela 3 - Valores de tensão de rotura e deformação das madeiras testadas: organização de modo decrescente.	46
Tabela 4 – Dimensões dos móveis para lavatório da empresa de referência.	58
Tabela 5 - Dimensões dos móveis auxiliares e/ou arrumação da empresa de referência.....	58

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Aglomerado laminado: tensão vs deformação.	42
Gráfico 2 - Carvalho: tensão vs deformação.....	43
Gráfico 3 - Contraplacado: tensão vs deformação.....	43
Gráfico 4 - Faia: tensão vs deformação.....	43
Gráfico 5 - MDF folhado: tensão vs deformação.....	43
Gráfico 6 - MDF hidrófugo: tensão vs deformação.	44
Gráfico 7 - Pinho: tensão vs deformação.....	44
Gráfico 8 - Riga: tensão vs deformação.	44
Gráfico 9-Gráfico de comparação de propriedades: fadiga e resistência à fratura.....	108
Gráfico 10-Gráfico de comparação de propriedades: preço e energia de maquinaria grosseira (por wt removido).....	109
Gráfico 11- Gráfico de comparação de propriedades: dureza Vickers e força de compressão.....	110
Gráfico 12-Gráfico de comparação de propriedades: força de compressão e durabilidade à água.....	111
Gráfico 13 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: força de compressão e durabilidade à água.....	118

Índice de Equações

Equação 1 - Fórmula de cálculo da tensão.....	41
Equação 2 - Fórmula de cálculo do momento de inércia.	41
Equação 3 - Fórmula de cálculo do momento fletor.....	41
Equação 4 - Fórmula de cálculo da deformação.....	42

Introdução

No âmbito do projeto de dissertação de mestrado em Engenharia e Design de Produto existia o interesse pessoal de abordar a vertente do mobiliário de quarto de banho. Por este motivo, foi escolhida uma empresa de referência, a *EBAN*, que se disponibilizou para dar a conhecer as instalações da empresa, os seus produtos e respetivos processos de fabrico.

No desenvolvimento desta dissertação, e como é esperado num projeto de desenvolvimento de novos produtos, existiu a necessidade de adotar uma metodologia. Assim, foram abordados conhecimentos adquiridos ao longo da Licenciatura em Tecnologia e Design de Produto, lecionada na Escola Superior Aveiro Norte da Universidade de Aveiro nos anos letivos de 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014, e no decorrer do Mestrado em Engenharia e Design de Produto, lecionado na Universidade de Aveiro nos anos letivos de 2015/2016 e 2016/2017.

Capítulo I

A evolução do mobiliário de quarto de banho

Estão presentes diariamente vários termos para designar o espaço sanitário, sendo que os mais comuns são: “*casa de banho*” e “*quarto de banho*”. Com o objetivo de compreender e conhecer o surgimento de ambos os termos foi feito um levantamento da definição dos mesmos e, ainda, um estudo do desenvolvimento sócio cultural e histórico do espaço de quarto de banho, apresentado ao longo do capítulo II.

1.1. Termos: “Casa de banho” vs “Quarto de Banho”

Através de uma pesquisa na *Infopédia, dicionários Porto Editora*, foi possível identificar a existência de uma dupla terminologia relativa ao espaço de higiene íntima e pessoal da casa.

Definição

“Casa de banho”

O termo “casa de banho” tem origem nas palavras “*casa + de + banho*”, é um nome feminino que significa “*compartimento, em espaço público ou privado, dotado de equipamento próprio (sanita, lavatório, etc.) para a satisfação das necessidades fisiológicas e os cuidados de higiene dos seus utilizadores; quarto de banho; Brasil, banheiro; Brasil, privada*” (*casa de banho* in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [acedido a: 2017-02-06 13:24:14]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/casa%20de%20banho>).

Definição

“Quarto de banho”

O termo “quarto de banho” tem origem nas palavras “*quarto + de + banho*”, é um nome masculino que significa “*compartimento dotado de equipamento próprio para a satisfazer as necessidades fisiológicas e os cuidados de higiene; Brasil, banheiro; Brasil, privada*” (*quarto de banho* in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo

Ortográfico. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [acedido a: 2017-02-06 13:44:27]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/quarto%20de%20banho>).

Após a análise de ambos os significados apresentados não é possível chegar à conclusão do termo mais correto. Deste modo, procurou-se desenvolver o estudo da evolução deste espaço por ser possível adequar a terminologia mais adequada.

1.2. História do espaço doméstico de higiene pessoal

Recorreu-se ao estudo do desenvolvimento sócio cultural e histórico do espaço de quarto de banho para perceção do surgimento dos termos.

“Ir à “casinha”, “ali dentro”, ao WC ou à casa de banho é, também, um eufemismo para designar o que é hoje o mais privado dos atos. Algo que, mais do que privado, foi outrora camuflado. Como tudo o que é humano, também aqui há uma longa história.” (Alexandra, N. (2009, Janeiro 4). Histórias de casa-de-banho. Expresso. Disponível em: <http://expresso.sapo.pt/actualidade/historias-de-casas-de-banho=f489803>).



Figura 1 - Periodização histórica.

Por volta de 2500 a. C., no Egito, existiam casas de banho consideradas construções elaboradas. Estas existiam dentro das pirâmides para permitir que os faraós desfrutassem de uma eternidade com melhores condições e de modo mais agradável.

Nestas construções foram também desenvolvidos sistemas de canalização. Tanto o povo egípcio como o povo chinês possuíam bons hábitos de higiene pessoais (Agatha Karina, (2015, Junho 18). Acedido em Fevereiro, 2017 em: <http://lucqaarquitectura.blogspot.pt/>).



Figura 2 – Homens no barbeiro in: <http://lucqaarquitectura.blogspot.pt/> [Acedido em: Fevereiro de 2017].

Os povos grego e romano valorizavam a higiene. Na Grécia e na Roma Antigas, existia um sistema hidráulico que canalizava águas pluviais e fluviais para as termas e para as residências mais nobres (Agatha Karina, (2015, Junho 18). Acedido em Fevereiro, 2017 em: <http://lucqaarquitectura.blogspot.pt/>).

A mesma fonte anteriormente referida sugere que foi dado a conhecer que as pessoas se reuniam nas termas para realizar banhos públicos. Sendo que funcionavam como um ponto de encontro para reuniões que impulsionavam tanto a política como as artes e as ciências.

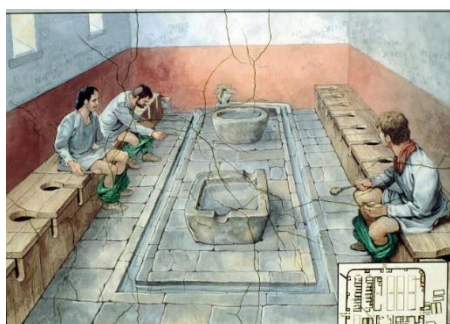


Figura 3 – Ilustração - latrinas coletivas com água corrente in: <http://lucqaarquitectura.blogspot.pt/> [Acedido em: Fevereiro de 2017].



Figura 4 - Ruínas - latrinas coletivas com água corrente in:
<http://lucacarquitectura.blogspot.pt/> [Acedido em: Fevereiro de 2017].

Na Idade Média, com a queda do império romano, todo o poder político e cultural se concentrava na igreja católica que era contra o banho e lhe atribuí o nome de “orgias pecaminosas” (Redação. (2014, Abril 22). *A absurda falta de higiene da Idade Média*. Disponível em: <http://www.mdig.com.br/?itemid=31104>).

O banho não era tomado com frequência porque acreditava-se que não era saudável. Caso acontecesse, era apenas tomado numa tina em ocasiões nobres e a água era aproveitada para o banho de toda a família. Os médicos medievais achavam que a água debilitava os órgãos, era prejudicial à vista e provocava dor de dentes (Redação. (2014, Abril 22). *A absurda falta de higiene da Idade Média*. Disponível em: <http://www.mdig.com.br/?itemid=31104>).



Figura 5--Representação da toma de banho numa tina in:
<http://www.megacurioso.com.br/historia-e-geografia/42506-7-fatos-sobre-a-falta-de-higiene-no-seculo-18.htm> [Acedido em: Fevereiro de 2017].

Iniciou-se a extinção dos aquedutos e das redes de esgotos que consequentemente deram início a um período de imundice. Implementou-se o sistema de “água vai!”. Este termo surgiu de modo a avisar as pessoas que se encontravam na rua de que seriam

despejadas pela janela as necessidades fisiológicas. A Europa foi alvo de várias epidemias (Alexandra, N. (2009, Janeiro 3). *Histórias de casa-de-banho*. *Expresso*. Disponível em:

<http://expresso.sapo.pt/actualidade/historias-de-casas-de-banho=f489803>).

Nos castelos as latrinas eram um quarto escuro constituído por um assento de madeira com um furo e um artefacto móvel, o penico (Agatha Karina, (2015, Junho 18). *Acedido em Fevereiro, 2017 em:*

<http://lucjaarquitetura.blogspot.pt/>).



Figura 6-Penico decorado e cadeira, artigo de luxo na época in: <http://lucjaarquitetura.blogspot.pt/> [Acedido em: Fevereiro de 2017].

A Idade Moderna ficou conhecida pelas mudanças: descoberta das “américas”, o humanismo, a queda de Constantinopla, o apoio dos mecenas aos artistas e literatos, a invenção da imprensa, a abertura das universidades, o “reaproveitamento” dos valores da cultura greco-romana, o uso da razão, o valorizar dos prazeres da vida e a crítica à igreja com a reforma religiosa (Toda Matéria, (2016, Setembro 22).

Idade Moderna. Acedido em Março, 2017 em:

<https://www.todamateria.com.br/idade-moderna/>).

No séc. XVIII o banho também não era uma prática frequente apesar de se verificar a utilização de maquilhagem, roupas elaboradas e perfume para a população mais rica. O conhecimento da saúde e das doenças por parte dos médicos encontrava-se ainda numa fase inicial de descoberta (Anne Reagan, (2015, Março 16). *A Brief History of the*

Bathroom. Acedido em Maio, 2017 em: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/>).

Já em 1755, com o avanço da tecnologia, Alexander Cummings desenvolve um sifão para os vasos sanitários reduzindo os odores e causando finalmente a substituição do penico medieval. Mais tarde, Thomas Crapper desenvolveu uma patente para um projeto do vaso sanitário, a tradicional sanita (*Anne Reagan, (2015, Março 16). A Brief History of the Bathroom. Acedido em Maio, 2017 em: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/>).*

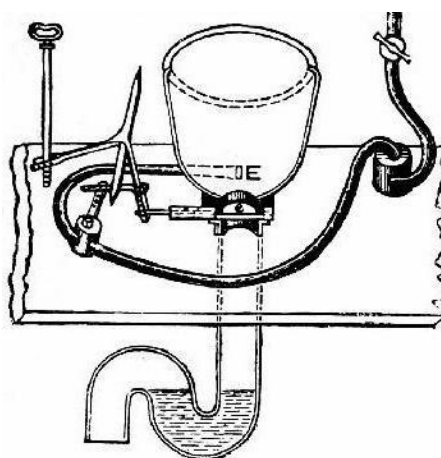


Figura 7 – Invenção de Alexander Cummings in: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/> [Acedido em: Maio de 2017].

No entanto, a instalação do sifão dentro de casa criou alguns problemas nas grandes cidades, pois não existia a capacidade de bombear a água para dentro das casas de modo a remover os resíduos fisiológicos. Foi então que em meados de 1850 surgiu na América o sistema de esgoto. Consequentemente, novas casas foram construídas tendo incluída uma ou mais casas de banhos com água canalizada. Apesar do desenvolvimento, o comportamento da sociedade levou algum tempo a mudar e só após alguns anos a casa de banho passou a ser uma necessidade e uma exigência para toda a sociedade. Em conjunto com esta necessidade, surgiu a carência de usar algo mais limpo para limpar o corpo após a satisfação das necessidades fisiológicas. Surgiu o papel higiênico como resposta ao problema, uma invenção dos irmãos Scott em 1890 (*Anne Reagan,*

(2015, Março 16). *A Brief History of the Bathroom*. Acedido em Maio, 2017 em: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/>).

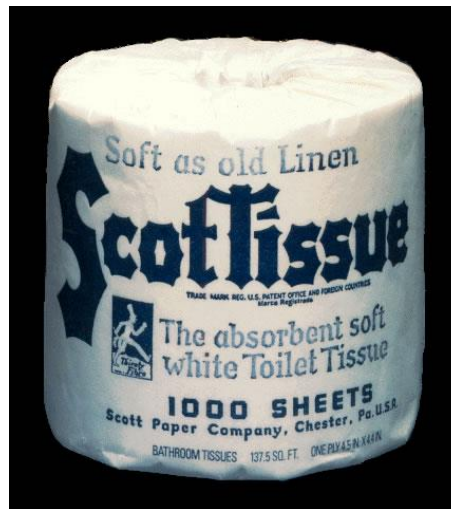


Figura 8 – Invenção dos irmãos Scott in: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/> [Acedido em: Maio de 2017].

O final do séc. XVIII trouxe avanços na tecnologia e na medicina também. Foi descoberto o germe e a causa da doença mudou o pensamento da população em relação à limpeza e higiene. Tomar banho e usar sabão tornou-se uma necessidade para ter uma boa saúde. Para a classe média tomar banho dentro de casa tornou-se frequente. Já as classes mais baixas partilhavam casas de banho com os vizinhos e banheiras de água com toda a família. Os ricos, na América, equipavam as suas casas de banho privadas com banheiras e chuveiros e foi então que os artefactos de casa de banho adquiriram estética própria (Anne Reagan, (2015, Março 16). *A Brief History of the Bathroom*. Acedido em Maio, 2017 em: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/>).

Já em França e Portugal a realidade era um pouco diferente. Nas casas mais nobres, um dos quartos passou a ser equipado com alguns elementos destinados a esta divisão e surgiu o termo “quarto de banho” (Ana Catarina Gualberto, (2011, Maio 5). *Ambientes no século XIX*. Acedido em Maio, 2017 em: <https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix>).

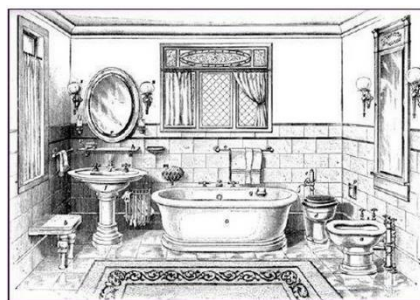


Figura 9-Quarto de banho em Portugal no séc. XIX in:

<https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix> [Acedido em: Março de 2016].



Figura 10-Quarto de banho tipicamente português in:

<https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix> [Acedido em: Março de 2016].

Nas casas que não dispunham de espaço de banho existia um recanto no quarto de vestir equipado com mobiliário e equipamentos de quarto de banho (Ana Catarina Gualberto, (2011, Maio 5).

Ambientes no século XIX. Acedido em Maio, 2017 em:

<https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix>).



Figura 11 – Recanto no quarto de vestir in:

<https://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix> [Acedido em: Março de 2016].

Para as famílias com menos posses, foram criadas as chamadas retretes: de pequena dimensão, com o aspeto de casa, em madeira e que permitia a satisfação das necessidades por várias pessoas da vizinhança (ARQ Blog. (2012, Setembro 16). Homepage. Acedido em Março, 2016 em: <http://portalarquitetonico.com.br/vamos-tomar-banho/>). Também os hábitos de higiene eram tidos em consideração e surgiu a construção de estruturas que sustentassem as “bacias” e “tinhas” de pequena dimensão, os móveis.



Figura 12-Retrete: latrina in: <http://vermelhossangue.blogspot.pt/2010/06/vamos-ao-vinho.html> [Acedido em: Março 2016].

No séc. XX, após a Primeira e Segunda Guerra Mundial a classe média começou a exigir alguns luxos e a casa de banho passou a ser um local para relaxar e cuidar do corpo. Em meados de 1950, nos EUA, as casas de banho dos pais passaram a ser separadas das dos filhos. Iniciou-se a procura da cor, dos padrões e azulejos para dar beleza a esta divisão da casa (Anne Reagan, (2015, Março 16). *A Brief History of the Bathroom*. Acedido em Maio, 2017 em: <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/>).

Concluindo, o banho tornou-se um hábito diário e realizado com prazer muitas das vezes associado ao alívio do stress. Quanto às descargas, sifões e outros mecanismos ligados ao setor estes tornaram-se obrigatórios neste tipo de espaços. Os elementos mais comuns numa casa de banho passaram a ser: sanita, bidé, banheira, lavatório, espelho e iluminação. Após a análise da informação da história do espaço em estudo foi possível concluir que o termo “quarto

de banho” surgiu devido ao aparecimento do espaço dentro da habitação. Assim sendo, foi considerado o termo mais apropriado.

1.3. Contexto atual

Para perceção dos equipamentos presentes no espaço doméstico de higiene pessoal na atualidade, foi realizada uma pesquisa e breve análise do portfólio de várias empresas presentes na feira *Salone Del Mobile*, em Milão. Esta feira é reconhecida como um ponto de referência para a indústria de móveis e design, mesmo setor de atividade da *EBAN*.

1.3.1. Equipamentos

Os equipamentos presentes na casa de banho têm associada uma evolução não só a nível de função mas também de número e dimensão. No séc. XX os artefactos sanitários começam a ser desenvolvidos como peças de design.

Os produtos desenvolvidos pela *EBAN* têm como inspiração os produtos de marcas com presença assídua na feira *Salone Del Mobile*, em Milão. Segundo o Engenheiro Rui Cardoso tal acontece pelo facto de desenvolverem produtos com a mesma linguagem da *empresa de referência*. Existem centenas de marcas presentes anualmente na feira. Uma vez que este estudo seria algo complexo, exaustivo e levaria demasiado tempo a ser realizado optou-se por executar uma pesquisa no sítio web da *Archiproducts*.

A *Archiproducts* é uma plataforma considerada como sendo uma fonte de referência informativa e inspiradora do mundo da arquitetura e do design. Descobre e reúne marcas históricas, novas e inovadoras em todo o mundo para que qualquer pessoa possa ver o melhor do design (*Archiproducts*, (2009). Homepage. Acedido em Maio, 2017 em: <http://www.archiproducts.com/pt/about>).

Os critérios de seleção das marcas foram a presença de imagens no sítio web da *Archiproducts* com produtos visualmente similares aos da *EBAN*, uma linguagem próxima aos da mesma. As empresas que

cumprem os critérios apresentados e destacadas no sítio web da Archiproducts são: ARBLU, Antonio Lupi Design, Arcom, Bette, Birex, CERAMICA FLAMINA, Cerasa, Duravit, Edoné by Agorà Group, INBANI, INDA, Kos by Zucchetti, LASA IDEA, LEGNOBAGNO, Mastro Fiore, Mobiltesino, Pedini, RIFRA, Remail by G.D.L., STILE, Scavolini Bathrooms, ALAPE, CARMENTA e RAB Arredobagno (Archiproducts, (2009). Homepage. Acedido em Maio, 2017 em: <http://www.archiproducts.com/pt/>).

Para além das empresas mencionadas anteriormente, a EXBANHO identifica também a *IKEA* e *LEROY MERLIN* por serem marcas generalizadas a nível de mercado. Foi realizada uma visita a ambas as lojas para registar algumas soluções que os produtos nelas expostas nos oferecem.



Figura 13 - Móveis em exposição na Leroy Merlin a 14/10/2016: características.



Figura 14 - Móveis em exposição na Leroy Merlin a 14/10/2016: ambientes e contexto de utilização.



Figura 15 - Móveis em exposição no IKEA a 08/04/2016: características.

Em conclusão à pesquisa elaborada e visitas efetuadas, verificou-se quais os elementos mais frequentes no espaço das instalações sanitárias: móvel auxiliar ou de arrumação, móvel para lavatório e respetivo, cabine de duche ou banheira, dependendo das dimensões do espaço, sanita e bidé. No que diz respeito ao lavatório, este está presente em dupla unidade em alguns casos.

Móvel para lavatório

É um equipamento comum no espaço de quarto de banho que incorpora um lavatório ou mais, dispõe de algum espaço para arrumação e com diversos formatos, tipologias e materiais. O móvel para lavatório poderá ser designado por armário para lavatório devido ao seu princípio de funcionalidade. A nível de tipologia este poderá encontrar-se pousado no solo ou fixo à parede por questões de segurança.

Móvel auxiliar ou de arrumação

O móvel auxiliar ou de arrumação tem características idênticas ao móvel para lavatório mas é concebido para funções diferentes. Este móvel é usado para arrumação dos produtos essenciais no espaço de quarto de banho assim como toalhas, papel higiénico, produtos de higiene, entre outros. Pode também ser designado por armário auxiliar ou armário de arrumação.

Espelho

A palavra “espelho” é um nome masculino que significa *“superfície altamente polida para produzir reflexão regular dos raios luminosos e das imagens dos objetos”* (espelho in *Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico*. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-04-19 23:11:20]. Disponível na Internet:

<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/espelho>).

Os espelhos apresentados na pesquisa possuem diversas formas geométricas, são peças individuais ou integradas no móvel para arrumação e a quantidade é variada. Em alguns casos existe iluminação integrada ou em apliques.

Lavatório

A palavra “lavatório” é um nome masculino que significa “*móvel com bacia, próprio para lavagem do rosto e das mãos*” ou “*bacia fixa na parede para os mesmos usos*” (lavatório in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-04-19 23:16:16]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/lavatório>).

Este equipamento é cerâmico e possui ligação ao esgoto e água limpa. O lavatório pode ser pousado ou integrado no móvel, apresentado em uma ou mais unidades e com diversas cores e acabamentos.

Sanita

A “sanita” é um nome feminino que significa “*peça de louça sanitária, onde se fazem as dejeções; retrete*” (sanita in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-04-19 23:20:11]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/sanita>).

Este equipamento é um elemento cerâmico presente sempre numa unidade apenas. Pode ser instalada através da fixação ao solo ou à parede. Possui ligação ao esgoto e água limpa, é apresentado em diversas cores e acabamentos.

Bidé

A palavra “bidé” é um nome masculino que significa “*peça sanitária destinada à higiene íntima e também usada para lavar outras partes do corpo, como os pés*” (bidé in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-04-19 23:23:31]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/bidé>).

Polibã

“Polibã” é um nome masculino que significa “cabine de chuveiro, geralmente de forma quadrangular, delimitada por um rebordo baixo, que se fecha com cortinas ou portas de correr” (polibã in *Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico*. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-04-19 23:26:14]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/polibã>).

Este equipamento é uma alternativa à banheira, utilizado para tomar banho, com diversas tipologias de materiais e formatos.

Banheira

A palavra “banheira” é um nome feminino que significa “tina de louça, mármore ou esmalte, geralmente de forma oblonga, própria para tomar banho de imersão ou duche” (banheira in *Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico*. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-04-19 23:28:30]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/banheira>).

É frequente em espaços de grande dimensão, alternativa à cabine de duche e é um equipamento produzido também em material cerâmico ou fibroso.

1.3.2. Normas de habitabilidade: quarto de banho

Segundo o Ashif Juma, autor do livro *Técnicas de Construção para Edifícios da Habitação* publicado no ano de 2000 e editado pela Secretaria de Estado da Habitação em 2010, então designado de *Guia Prático da Habitação*, as “instalações sanitárias devem proporcionar um ambiente quente e acolhedor, em que os diversos elementos estejam ordenados de uma forma racional, possibilitando um uso cómodo, com uma iluminação e ventilação equilibradas, permitindo, ainda limpeza e conservação fáceis”. Através da legislação em vigor e respetivas normas foi possível aferir informação útil para definir o espaço do quarto de banho relativamente às suas áreas e disposição dos diversos elementos constituintes.

Áreas

A norma organiza e apresenta dados relativos às áreas e tipologias de habitação. Desta forma, as áreas mínimas do espaço são: 3,5 m², para habitações dos tipos T0, T1 ou T2; 4,5 m², para habitações dos tipos T3 ou T4; e, por fim, 6,0 m², para habitações dos tipos T5 ou T6.

O documento acedido também identifica os equipamentos mínimos presentes numa instalação sanitária, tais como: banheira, lavatório, bidé e sanita. Quanto ao número de quarto- de-banho existentes na habitação, este deve ser proporcional ao número de quartos nela existente.

Disposição

A forma como os diversos equipamentos são dispostos no quarto de banho, é considerada e referenciada no documento normativo.

O lavatório deve estar posicionado perto da janela para receber iluminação natural. No caso de não ser possível ou até mesmo desejado, as instalações deverão dispor de uma boa iluminação ou iluminação complementar própria.

O bidé e a sanita devem estar próximos, posicionados à distância suficiente para possibilitar uma utilização confortável dos equipamentos, sendo sugerida uma distância mínima de 20 cm entre os dois.

Quanto às banheiras e cabines de duche, estabelece-se uma distância de 50 cm de área mínima, na sua envolvente, a qualquer obstáculo. Os restantes equipamentos deverão encontrar-se a uma distância compreendida entre os 40 cm e os 50 cm.

Nas instalações sanitárias completas, as distâncias entre paredes opostas não deve ser inferior a 1,30 m. Já nas instalações que apenas possuem lavatório e sanita, vulgarmente denominadas de quarto de banho de serviço, a distância deve ser superior a 80 cm.

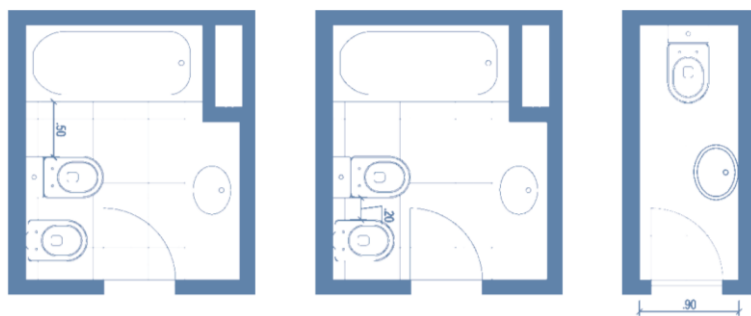


Figura 16 - Disposição dos equipamentos nas instalações sanitárias: distâncias mínimas in:

http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/publicacoes/documentos/GuiaHabitacao_versao-final.pdf [Acedido em: Março de 2017].

A norma também refere que da entrada ou saída da habitação não deve ser visível a porta que dá acesso ao quarto de banho (*Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana. Guia Prático da Habitação (2010). Acedido em Março, 2017 em:*

http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/publicacoes/documentos/GuiaHabitacao_versao-final.pdf).

Posto isto, conclui-se que existem normas de habitabilidade que restringem o projeto conceptual a realizar. Pretende-se que os novos produtos a desenvolver sejam de possível enquadramento nas áreas acima apresentadas respeitando a disposição normativa dos elementos.

Capítulo II

Enquadramento da empresa

EBAN

A informação apresentada neste capítulo tem como base uma visita às instalações da EBAN, realizada no dia 11 de Novembro de 2016, alguns dados recolhidos do sítio web da empresa a 20 de Outubro de 2016 e informação disponibilizada pelo Eng. Rui Cardoso a 22 de Fevereiro de 2017, catálogos e fichas técnicas dos produtos.

2.1. Enquadramento da empresa

Fundada em 1995 com o nome *EXBANHO – Equipamentos de Banho, Lda*, a *EBAN* dedica-se à fabricação e comercialização de mobiliário de quarto de banho: armários para lavatório e armários auxiliares com ou sem espelhos e soluções de iluminação. A *EXBANHO* é uma empresa sediada na *Borralha*, em *Águeda*, que desde a sua fundação foi crescendo e solidificando a sua posição no mercado, ocupando hoje um lugar de destaque no mesmo. Distingue-se pela vasta gama de móveis, espelhos e auxiliares assim como todos os acessórios, desde pedras mármore, lavatórios cerâmicos e vidro.

A *EBAN* atinge o sucesso no mercado através da satisfação dos clientes apresentando-lhes produtos audazes, adequados às exigências dos clientes. No que diz respeito ao desenvolvimento, a empresa recorre ao design de produtos inovadores e criativos combinando a funcionalidade com o conforto (*EBAN*, (1995).

Homepage. Acedido em Março, 2016 em:

<http://www.eban.pt/empresa/empresa/pt/>).

2.2. Presença da marca no mercado nacional e internacional

Segundo o Engenheiro Rui Cardoso, a comercialização dos produtos fabricados na *EBAN* é realizada em Portugal e no mercado internacional. A nível nacional comercializa para retalhistas e armazenistas, tal como a *Maxmat*. A nível internacional a *EBAN* exporta para Espanha, França, Alemanha e África do Sul.

2.3. Matéria-prima, tecnologias e etapas de fabrico

Na visita realizada às instalações da empresa, assim como através do site da mesma, foi possível identificar as matérias primas utilizadas no fabrico do mobiliário de quarto de banho: melamina, MDF e/ou aglomerado de madeira. As especificações dos materiais não foram dadas a conhecer pela empresa durante a visita.

A disposição das tecnologias disponíveis na *EBAN*, definem a estrutura da empresa e as etapas de fabricação dos produtos, desde a receção até à embalagem. A *EBAN* apresenta uma estrutura em “U” invertido.

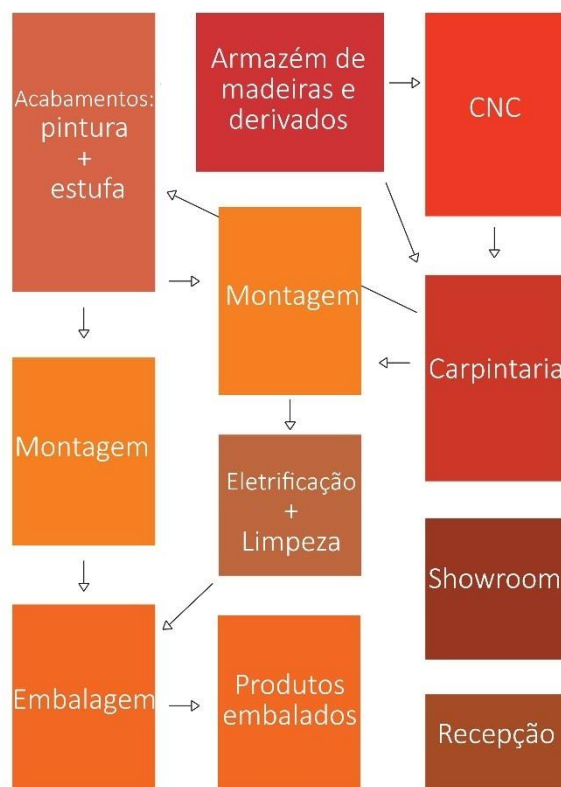


Figura 17 – Estrutura da empresa EBAN.

Quanto às etapas de fabrico do mobiliário, iniciam-se com o corte da chapa de madeira, de acordo com o formato e as dimensões necessárias. Obtém-se mais do que uma peça da mesma chapa. De seguida, essas peças são submetidas a uma CNC de três eixos e uma furadora que atribuem a geometria final às mesmas. Segue-se o

processo de acabamento que pode ser, ou não, realizado internamente. Na *EBAN* existe a lixagem, lacagem manual, o revestimento com folha e a orlagem das partes. Por fim, as peças produzidas são montadas obtendo, assim, o produto final para consumo. Este é embalado e enviado ao cliente.

2.4. Parcerias e Fornecedores

Para facilitar a fabricação dos produtos e inserir no mercado soluções inovadoras, a *EBAN* estabelece várias parcerias e possui vários fornecedores.

Lavatório

Os lavatórios são fabricados pela *LAPINO CERAMIC*. Esta empresa foi fundada em 1996 e é sediada na Turquia. Dedicar-se ao desenvolvimento de loiça sanitária e tem como visão e missão a satisfação dos seus clientes, acionistas e funcionários, o aperfeiçoamento contínuo dos seus produtos, da segurança no trabalho, da saúde do trabalhador, questões ambientais e procura atingir a excelência por parte do mercado. Atualmente exporta para mais de 45 países em toda a Europa e em todo o mundo (*LAPINO CERAMIC*, (1996). Homepage. Acedido em Abril, 2017 em: <http://www.lapino.com.tr/en/>).

Ferragens

As ferragens são fornecidas pela *EMUCA*. A empresa possui mais de 35 anos de experiência e é sediada em Valência, Espanha, em Padova, Itália, em Chelmsford, Reino Unido, em Nantes, França, e em Lisboa, Portugal. A existência dessas sedes permite que a *EMUCA* mantenha contacto direto com as últimas tendências do setor do mobiliário e que esteja presente internacionalmente em mais de 50 países. As soluções técnicas disponíveis são fabricadas em alumínio (*EMUCA*. Homepage. Acedido em Abril, 2017 em: <http://www.emuca.pt/home>).

Matéria-Prima e Acabamentos

A matéria-prima, a madeira, é comprada à *FINSA*. A *FINSA* iniciou a sua atividade em 1931 com a produção de painéis de madeira. Mais tarde, exploravam os resíduos para produção de painéis aglomerados em partículas, decorações personalizadas com melamina, fabrico de MDF, painéis revestidos, pavimentos laminados, móveis em kit para montagem, impressão de papel decorativo. Apesar dos acabamentos de lacagem e folhagem serem realizados internamente, a *EBAN* subcontrata alguns dos serviços de acabamento à *FINSA* (*FINSA*, (1931). *Homepage*. Acedido em Abril, 2017 em:

http://www.finsa.com/cs/Satellite?c=Page&cid=1426704949615&idiomaNav=pt_PT&pagename=FN_CatalogoProductos%2FPage%2FCorpMlzqOtrosHermanos&rendermode=preview).

Iluminação

A iluminação é subcontratada à *ARTINOX*. Esta empresa está localizada no distrito de Aveiro e foi fundada em 1977. A *ARTINOX* cria e produz soluções de iluminação e os seus principais mercados são Portugal, Angola, Alemanha, Espanha, França, Finlândia e Reino Unido (*ARTINOX*, (1977). *Homepage*. Acedido em Abril, 2017 em:

<http://www.artinox.pt/website/PT/>).

2.5. Produtos

Com o objetivo de analisar de forma mais detalhada o catálogo de produtos e elementos fornecidos pela *EBAN*, procedeu-se um estudo.

A 20 de Outubro de 2016, a *EBAN* tem disponível 33 gamas para comercialização disponíveis no seu sítio web. Estas são: *ARCO*, *ATTRO*, *BLOCK*, *CITY*, *COOPER*, *CORAL*, *CORUS*, *FREE*, *GAMA*, *GLAM*, *GLOBO DUO*, *GLOBO ONE*, *HAPPY*, *KLASS*, *KUBO*, *LINE*, *LOOK*, *LYNEA*, *MAGIC*, *MOON*, *OPEN*, *ORBY*, *OZONE*, *PLANUS*, *RAGUSA*, *REFLEX*, *ROCK*, *SPACE*, *STAR*, *TIME*, *TODAY*, *UNIK* e *VINTAGE* (*EBAN*, (1995). *Homepage*. Acedido em Outubro, 2016 em:

<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/>).



Figura 18 - Gama ARCO in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].

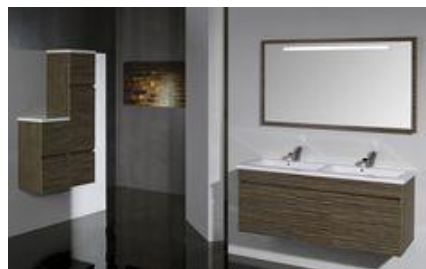


Figura 19 - Gama ATTRO in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 20 - Gama BLOCK in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 21 - Gama CITY in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 22 - Gama COOPER in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 23 - Gama CORAL in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 24 - Gama CORUS in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 25 - Gama FREE in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/s/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 26 – Gama GAMA in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 27 – Gama GLAM in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 28 – Gama GLOBO DUO in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 29 – Gama GLOBO ONE in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 30 – Gama HAPPY in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 31 – Gama KLASS in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 32 – Gama KUBO in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 33 – Gama LINE in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 34 – Gama LOOK in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 35 – Gama LYNEA in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 36 – Gama MAGIC in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 37 – Gama MOON in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 38 – Gama OPEN in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 39 – Gama ORBY in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 40 – Gama OZONE in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 41 – Gama PLANUS in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 42 – Gama RAGUSA in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 43 – Gama REFLEX in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 44 – Gama ROCK in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 45 – Gama SPACE in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 46 – Gama STAR in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 47 - Gama TIME in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 48 – Gama TODAY in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 49 – Gama UNIK in:
<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].



Figura 50 – Gama VINTAGE in:

<http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/> [Acedido em: 20 de Outubro de 2016].

Na visita realizada à EBAN, o Eng. Rui Cardoso identificou os produtos com maior sucesso comercial: *PLANUS*, *OZONE*, *GLAM*, *ORBY*, *GLOBO ONE*, *TIME*, *SPACE*, *MOON*, *GLOBO DUO*, *TODAY*, *VINTAGE*, *REFLEX*, *ATTRO*, *LINE* e *CITY*.

As gamas apresentadas no catálogo são compostas por diversos elementos: móvel para lavatório, móvel auxiliar ou de arrumação, espelho, iluminação e lavatório.

Para organização da informação foram elaboradas cartas de diferentes cores: série *Status*, representada a verde, e série *Evolution*, representada a azul. A designação “móvel para lavatório” identifica o móvel onde se encontra o lavatório, “móvel auxiliar” identifica o móvel de arrumação, para além do móvel anteriormente mencionado, “*pousado*” o móvel assente no chão e “*suspenso*” o móvel não assente no chão e, conseqüentemente, preso à parede.

Foi também mencionado o número de elementos presentes em cada gama, as dimensões disponíveis para o móvel auxiliar e móvel para lavatório e calculado o intervalo de preços de cada conjunto. A informação utilizada para realização das cartas foram recolhidas do catálogo *Emotions*, da tabela de preços *Emotions Evolution 2016* e da tabela de preços *Emotion Status 2016* disponibilizada pelo Eng. Rui Cardoso.

Após a conclusão da recolha de informação e organização da mesma foram elaborados esquemas que permitem a fácil visualização e

percepção das gamas com: preço de conjunto mais baixo e mais alto, a tipologia do móvel auxiliar e a tipologia do móvel para lavatório.

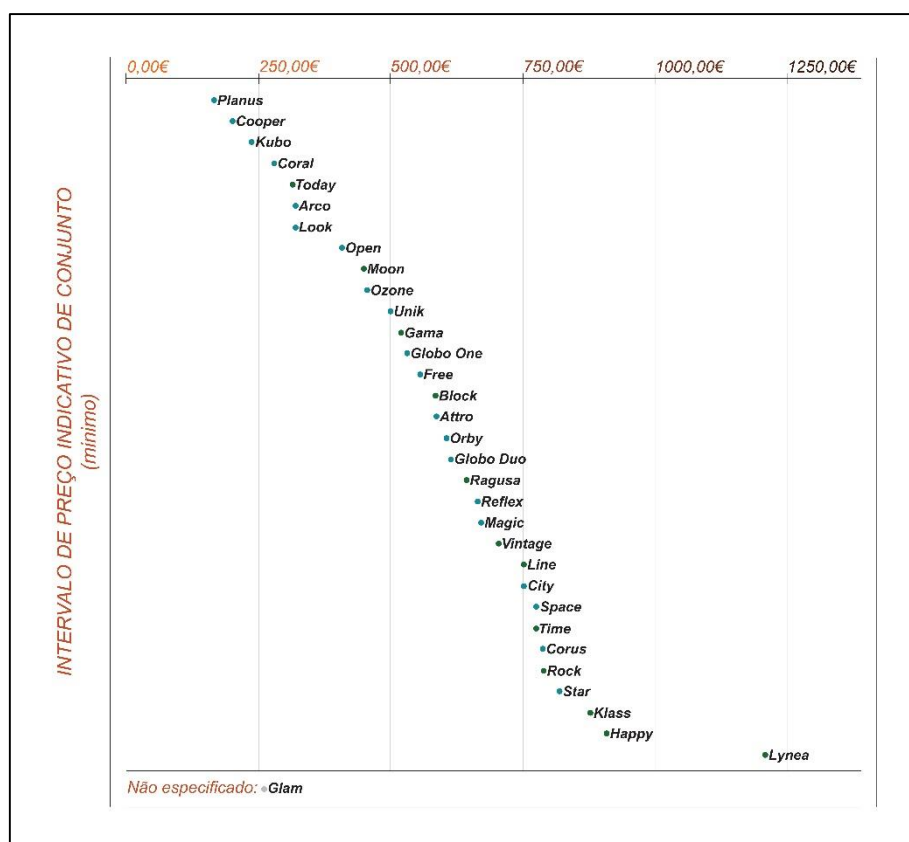


Figura 51 – Esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo o intervalo de preço de conjunto.

Analisando o esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo o preço de conjunto consegue-se perceber quais os conjuntos com preço de venda menor e maior. Conclui-se que existem 32 conjuntos à venda no mercado em 2016 dos quais três são vendidos num valor entre os 1,00€ e os 250,00€, sete são vendidos entre os 250,01€ e os 500,00€, 12 são vendidos entre os 500,01€ e os 750,00€, nove são vendidos entre os 750,01€ e os 1000,00€ e um é vendido entre os 1000,01€ e os 1250,00€.

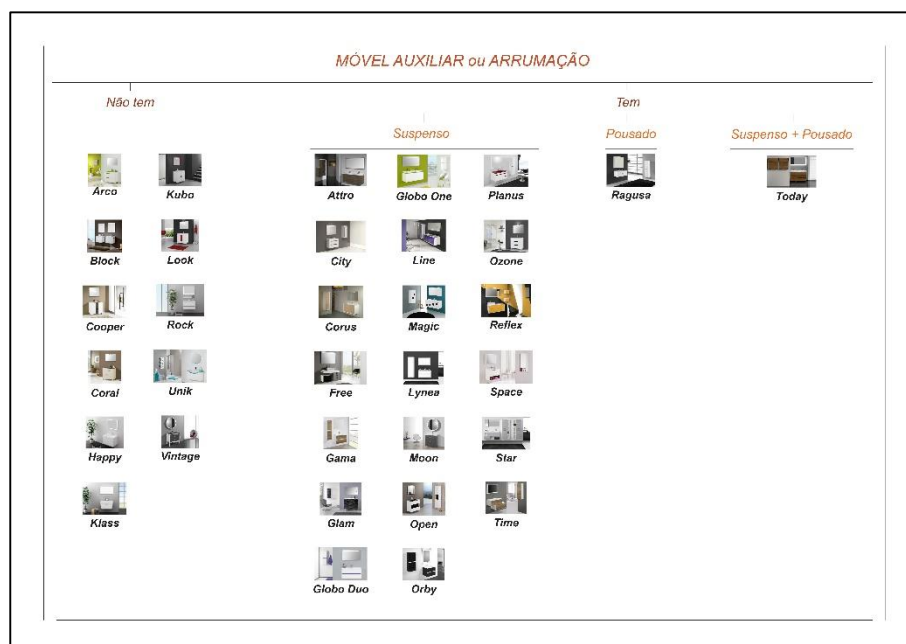


Figura 52 – Esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo a tipologia do móvel auxiliar ou de arrumação.

Já segundo o esquema organizacional das gamas de produtos da **EBAN** segundo a tipologia do móvel auxiliar ou de arrumação consegue-se perceber que dos 32 conjuntos apresentados 11 não tem móvel auxiliar. Dos 22 conjuntos com armário auxiliar ou de arrumação apenas existe um conjunto com móvel do tipo pousado e um conjunto com móvel do tipo suspense e pousado, os restantes possuem móvel do tipo suspense.

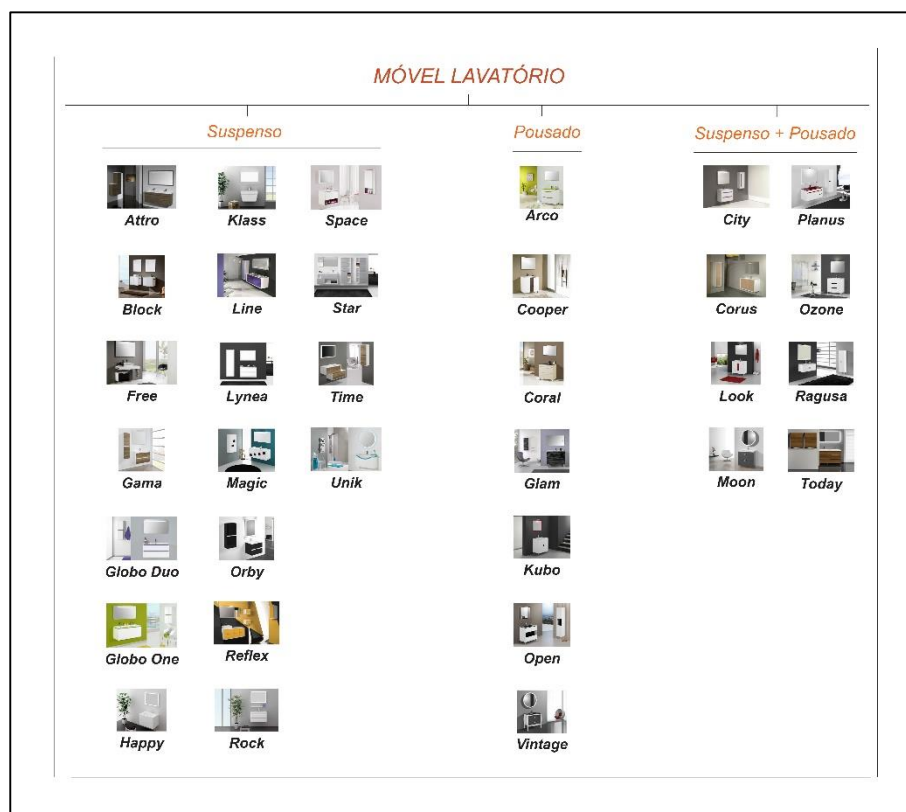


Figura 53 - Esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo a tipologia do móvel auxiliar ou de arrumação.

Por fim, segundo o esquema organizacional das gamas de produtos da EBAN segundo a tipologia do móvel para lavatório consegue-se perceber que dos 32 conjuntos apresentados 11 não tem móvel auxiliar. Dos 22 conjuntos com armário auxiliar ou de arrumação existem 18 conjuntos com móvel do tipo suspense, sete conjuntos com móvel do tipo pousado e oito conjuntos com móvel do tipo suspense e pousado.

Concluindo a análise das gamas de produtos da EBAN verifica-se que a tipologia suspense é mais comum tanto no móvel para lavatório como no móvel auxiliar ou de arrumação.

Capítulo III

Caracterização Estrutural

De acordo com o objetivo prático da realização deste projeto de dissertação, a criação de uma linha de mobiliário para quarto de banho, e decorrente da análise do capítulo anterior, foram identificadas matérias-primas utilizadas com maior regularidade. Como resultado do estudo e com intuito de avaliar o seu desempenho mecânico foram testados os seguintes materiais: aglomerado laminado, carvalho, faia, MDF folhado, MDF hidrófugo, pinho, riga e contraplacado. Esta tarefa tem como objetivo apoiar para futura seleção consciente da matéria-prima adequada, tendo em conta os dados aferidos através de ensaios de flexão.

Apesar de ser considerado relevante a avaliação do comportamento do material à humidade, tal não foi possível devido à limitação das tecnologias disponíveis na Universidade de Aveiro.

3.1. Função e aplicação do mobiliário de quarto de banho

O mobiliário de quarto de banho está constantemente submetido a esforços. Suportam tudo o que nele é guardado, no caso das gavetas e prateleiras, e ainda o peso de outros componentes como por exemplo o lavatório quando inserido em cima do móvel. Outro fator importante neste tipo de aplicação é o ambiente em que o produto é inserido. O quarto de banho é uma divisão da casa com bastante humidade que influencia as propriedades e o comportamento da madeira.

No desenvolvimento de novos produtos é importante que a escolha do material se adeque às necessidades e aos processos de fabrico. Neste caso em específico os materiais a utilizar são os disponíveis na empresa *EBAN*.

3.2 Ensaaios à flexão

A flexão é um esforço físico onde ocorre deformação perpendicular ao eixo do corpo em estudo. Este ensaio de flexão é adequado para avaliar a resistência de materiais quando submetidos a um esforço.

Após a conclusão dos ensaios é feita a avaliação dos valores obtidos e são calculados o ponto de tensão máxima, a deformação nesse ponto e o módulo de elasticidade do material (Umdophol, Tapany. *Mechanical Metallurgy Laboratory 431303. Laboratory 7: Bend Testing. Acedido em Janeiro, 2017 em:*

http://www.sut.ac.th/Engineering/metal/pdf/MechmetLab/1_2552/Mech%20met%20lab%20PDF/Mech%20met%20handout-En/Lab_7Bend_Eng.pdf).

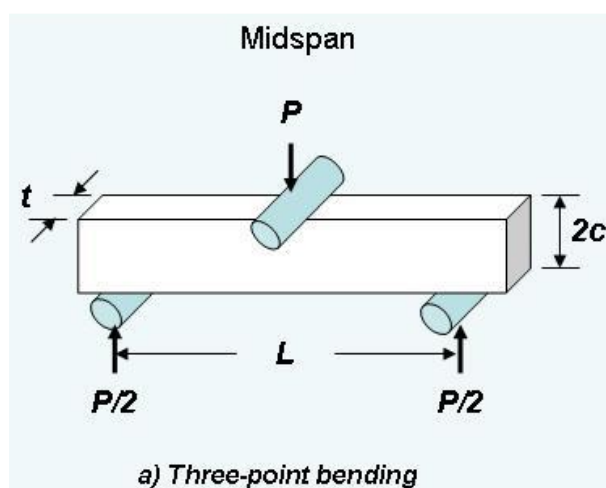


Figura 54 - Representação da posição da amostra nos ensaios à flexão: três pontos de apoio in:

http://www.sut.ac.th/Engineering/metal/pdf/MechmetLab/1_2552/Mech%20met%20lab%20PDF/Mech%20met%20handout-En/Lab_7Bend_Eng.pdf Acedido em: Janeiro de 2017].

3.3. Realização prática dos ensaios

Para realizar os ensaios mecânicos foi definida uma amostra de oito materiais diferentes: aglomerado laminado (uma unidade), pinho (uma unidade), carvalho (uma unidade), riga (uma unidade), contraplacado (uma unidade), faia (uma unidade), MDF folhado (três unidades) e MDF hidrófugo (cinco unidades).

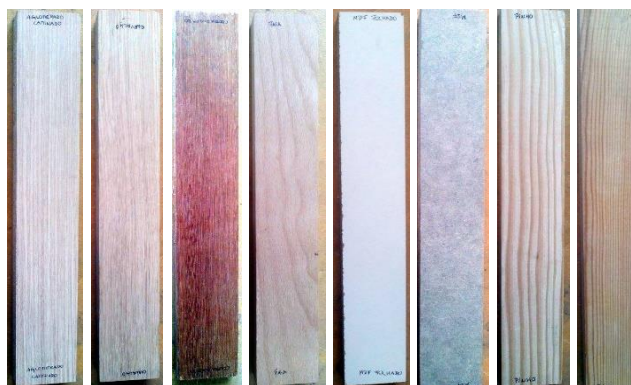


Figura 55 - Amostras: aglomerado laminado, carvalho, contraplacado, faia, MDF folhado, MDF hidrófugo, pinho e riga.

Cada amostra foi dimensionada e só depois submetida a um ensaio. Para ter provetes idênticos foi estabelecida uma dimensão padrão.

Tabela 1-Dimensões das amostras.

Material	Comprimento (mm)		Largura (mm)		Espessura (mm)		Area	
	A	B	C	D	C	D	(mm ²)	(m ²)
MDF FOLHADO	300	295	50,5	50,5	17,5	17	15023,750	0,015
MDF HIDRÓFUGO	290	290	49,8	50	19,5	19,5	14471,000	0,014
AGLOMERADO LAMINADO	300	300	50,5	50,5	17,2	17,1	15150,000	0,015
PINHO	300	300	49	50	11,9	12,1	14850,000	0,015
CONTRAPLACADO	301	301	50,9	50,5	18	18	15260,700	0,015
RIGA	300	300	40	40,5	22,3	22	12075,000	0,012
FAIA	301	301	50,5	50,6	20,5	20,2	15215,550	0,015
CARVALHO	301	301	50	50	20	20	15050,000	0,015

As letras A, B, C e D equivalem às extremidades

Depois, foram escolhidas as ferramentas mais adequadas para a execução dos ensaios, sistema de três pontos, e selecionou-se os parâmetros de ensaios: distância entre eixos de 220mm e velocidade de ensaio de 10mm/min.



Figura 56 - Máquina preparada para iniciar os ensaios: sistema de três pontos.



Figura 57 - Distância entre eixos: vão.

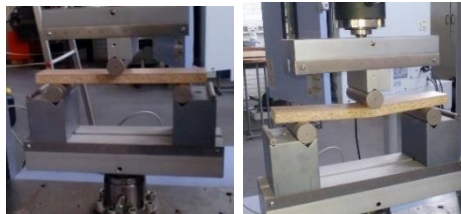


Figura 58 - Aglomerado laminado: antes e depois.



Figura 59 - Carvalho: antes e depois.



Figura 60 - Contraplacado: antes e depois.

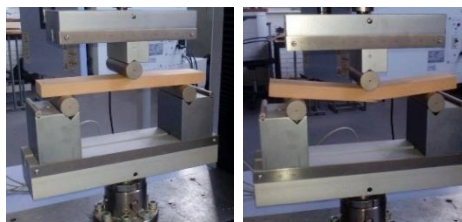


Figura 61 - Faia: antes e depois.



Figura 62 - Pinho: antes e depois.

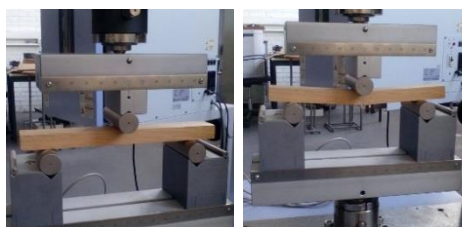


Figura 63 - Riga: antes e depois.



Figura 64 - MDF folhado: antes e depois (ensaio um, dois e três).

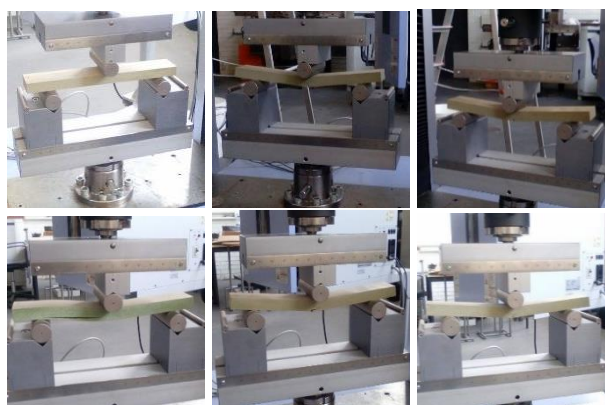


Figura 65 - MDF hidrófugo: antes e depois (ensaio um, dois, três, quatro e cinco).

3.4. Tratamento de dados

Com os ficheiros resultantes dos ensaios foram obtidos os dados relativos à força exercida e ao deslocamento do provete a cada segundo para posteriores cálculos de tensão máxima, de deformação e módulo de elasticidade. As fórmulas aplicadas foram consultadas no ficheiro em formato pdf disponibilizado pelo professor orientador da disciplina de *Engenharia de Sistemas*. O título do documento é *Laboratory 7: Bend Testing* da autoria de *T. Udomphol* e está disponível em *Mechanical Metallurgy Laboratory 131303*.

Passo 1: Cálculo da tensão

$$\sigma_f = \frac{Mc}{I}$$

Equação 1 - Fórmula de cálculo da tensão.

σ - tensão (MPa)

M - momento fletor (kg.m)

c - metade da largura da amostra (m)

I - momento de inércia (kg.m²)

Para aplicar a fórmula de cálculo da tensão foi necessário descobrir o valor de M , I e c . Sendo que c foi retirado através da dimensão da amostra, M e I foram descobertos com base em fórmulas.

$$I = \frac{2tc^3}{3}$$

Equação 2 - Fórmula de cálculo do momento de inércia.

$$M = \frac{PL}{4}$$

Equação 3 - Fórmula de cálculo do momento fletor.

t - metade da espessura da amostra (m)

P - carga, força (N)

L - comprimento da amostra entre eixos, vão (m)

Passo 2: Cálculo da deformação

$$\varepsilon_f = \frac{6wv}{L^2}$$

Equação 4 - Fórmula de cálculo da deformação.

ε - deformação (%)

w - largura da amostra, dobro de c (m)

v - deslocamento, deflexão (m)

Todos os valores necessários para aplicação da fórmula estavam disponíveis nos ficheiros de ensaio e da medição da amostra, respetivamente.

Passo 3: Elaboração de gráficos

Os cálculos anteriores serviram de apoio à elaboração de gráficos de tensão vs deformação. Estes possibilitaram a verificação do comportamento dos materiais através da linha do gráfico e conhecer o valor máximo da tensão e respetivo deslocamento.

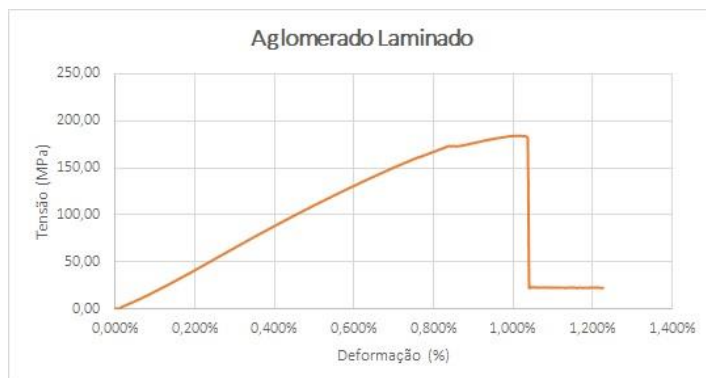


Gráfico 1 - Aglomerado laminado: tensão vs deformação.

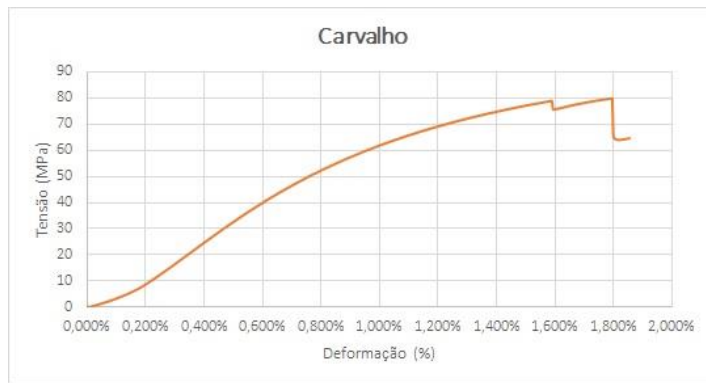


Gráfico 2 - Carvalho: tensão vs deformação.

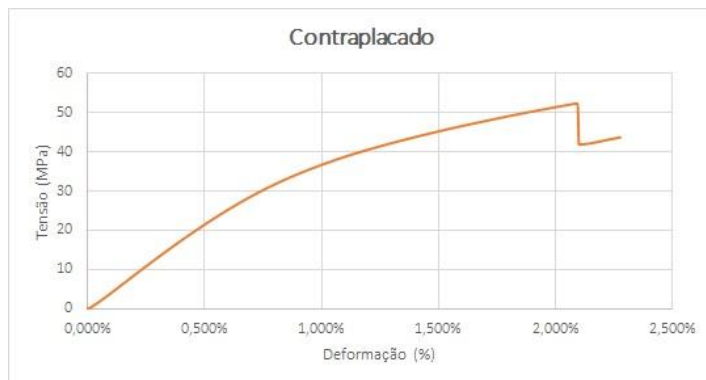


Gráfico 3 - Contraplacado: tensão vs deformação.

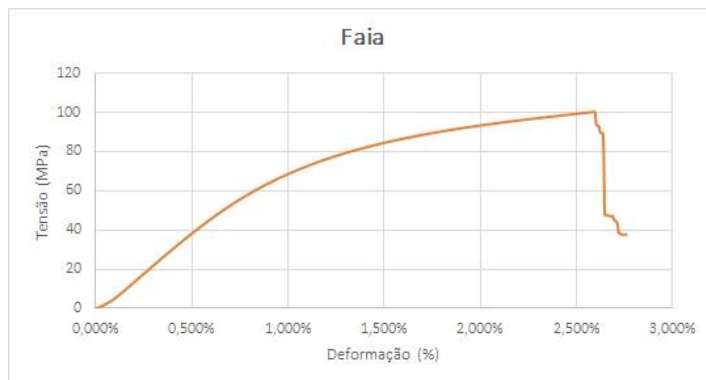


Gráfico 4 - Faia: tensão vs deformação.

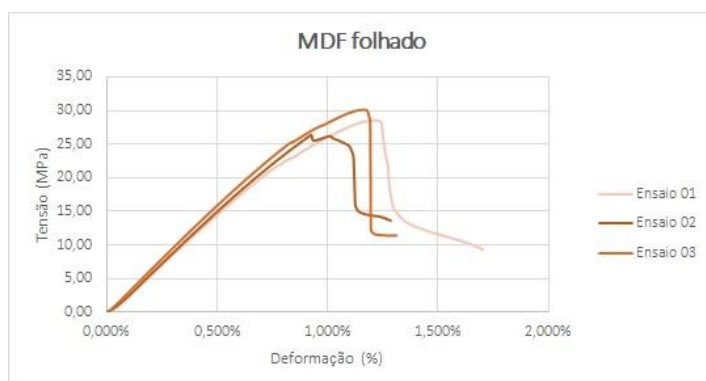


Gráfico 5 - MDF folhado: tensão vs deformação.

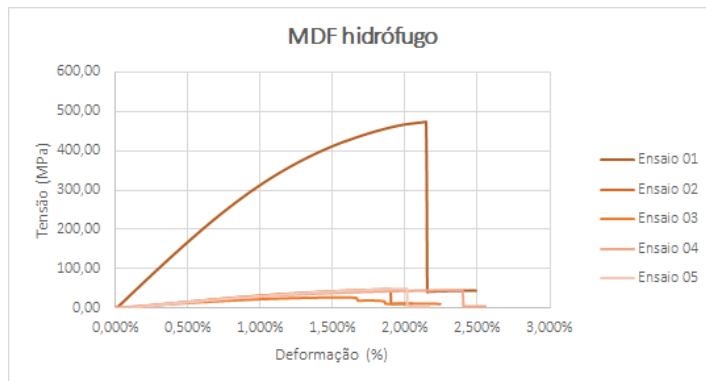


Gráfico 6 - MDF hidrófugo: tensão vs deformação.

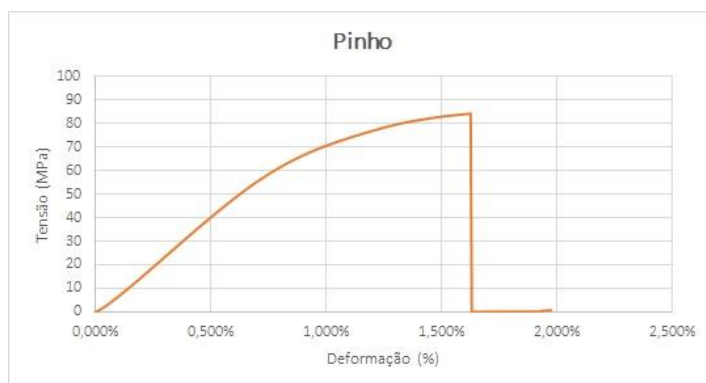


Gráfico 7 - Pinho: tensão vs deformação.

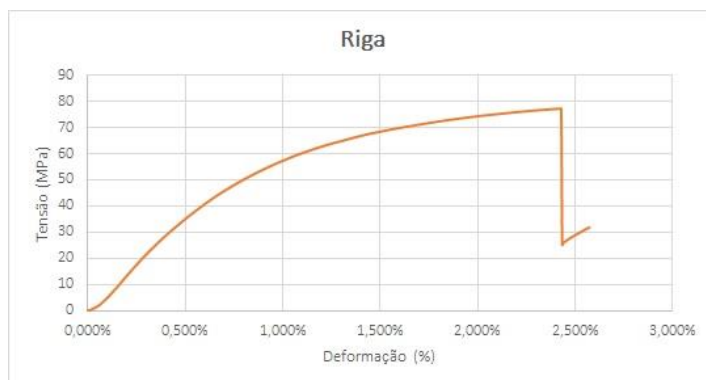


Gráfico 8 - Riga: tensão vs deformação.

Passo 4: Identificação da tensão de rutura

Neste passo foi identificada a tensão máxima em cada material antes da cedência ou rutura e respetiva deformação.

Tabela 2 - Valores de tensão de rutura e deformação das madeiras testadas.

	Resistência à flexão decrescente	
	σ Tensão de rutura Mpa	ϵ Deformação de rutura %
AGLOMERADO LAMINADO	184,37	1,02
MDF HIDRÓFUGO	127,32	2,04
FAIA	100,37	2,60
PINHO	84,30	1,63
CARVALHO	79,91	1,80
RIGA	77,33	2,43
CONTRAPLACADO	52,41	2,09
MDF FOLHADO	28,28	1,13

Os materiais apresentaram diferentes comportamentos devido às suas propriedades. Os valores foram tabelados para melhor facilidade de leitura.

3.5. Comportamento dos materiais à flexão: conclusão

A tensão de rutura ocorre quando o material atinge a fratura. Inicialmente, enquanto se encontra no regime elástico o material não sofre deformações permanentes. Este estágio permite caracterizar a ductilidade do material. Quando a deformação passa para o regime plástico, o material deforma sem conseguir recuperar a sua forma anterior. Deste modo, o material atinge a rutura após atingir o seu limite de plasticidade.

Com base na tabela 2 acima apresentada verifica-se que o aglomerado laminado apresenta um comportamento de maior resistência à flexão pois é o material que aguenta uma maior tensão até atingir a rutura, 127,32 MPa. Neste ponto o aglomerado laminado apresenta uma deformação de 1,02%. Segue-se o MDF hidrófugo que apresenta uma tensão de rutura de 127,32 MPa e sofre uma deformação de 2,04%. A faia é o terceiro material mais resistente, apresenta uma tensão de rutura de 100,37 Mpa e deformação de 2,60% nesse ponto. Já o pinho aguenta uma tensão menor quando rompe, 84,30 Mpa, e deforma 1,63% nesse ponto. Em quinto

apresenta-se o carvalho que aguenta uma tensão de 79,91 Mpa e uma deformação de 1,80%. A riga rompe quando suporta uma tensão de 77,33 Mpa e nesse ponto atinge uma deformação de 2,43%. O contraplacado aguenta uma tensão de 52,41 MPa quando parte e sofre uma deformação de 2,09%. Por fim, o MDF folhado é o material que suporta uma tensão menor até atingir a rutura, 28,28 MPa, e é considerado o material com menor resistência à flexão. Quando rompe o material tem uma deformação de 1,13%.

Tabela 3 - Valores de tensão de rotura e deformação das madeiras testadas: organização de modo decrescente.

	Resistência à flexão decrescente	
	σ	ϵ
	Tensão de rotura Mpa	Deformação de rotura %
AGLOMERADO LAMINADO	184,37	1,02
MDF HIDRÓFUGO	127,32	2,04
FAIA	100,37	2,60
PINHO	84,30	1,63
CARVALHO	79,91	1,80
RIGA	77,33	2,43
CONTRAPLACADO	52,41	2,09
MDF FOLHADO	28,28	1,13

Após a análise foi possível identificar qual o material que apresenta uma maior resistência à flexão e suporta uma maior tensão até atingir a sua rutura.

Capítulo IV

Desenvolvimento do Projeto Prático

Neste capítulo estão apresentados uma necessidade existente no mercado do ramo do mobiliário para quarto de banho que não é respondida pela *EBAN*, o planeamento da possível solução a esse problema e a resposta prática ao mesmo, desde a geração de ideias, ao desenvolvimento do conceito até projeto de detalhe.

4.1. Definição do problema

O capítulo quarto tem como objetivo recolher informação de auxílio e apoio ao desenvolvimento de novos produtos. Para tal é necessário identificar e analisar os produtos existentes no mercado e os pontos fortes e fracos dessas mesmas ofertas. O objetivo é caracterizar a oportunidade de negócio de modo a marcar a diferença e acrescentar valor aos produtos a desenvolver.

4.1.1. Análise do mercado

A análise de mercado assumiu a restrição da investigação e o foco no mercado nórdico de acordo com:

- a sugestão da empresa como sendo um mercado a explorar.
- a importância de identificar as referências estéticas, formais e materiais dos produtos contemporâneos.

Inicialmente, foi tida como referência para a elaboração da pesquisa o Salone Del Mobile, em Milão. O sítio web da feira do mobiliário apresenta diversas marcas mas não com referências do mercado nórdico. Deste modo, recorreu-se a outras fontes de referência a nível do design assim como o *Archiproducts* e *Scandinavian Design*.

Esta pesquisa possibilitou identificar algumas empresas como: *boform*, *Norm Architects*, *Om Aspen*, *SVEDBERGS* e *Swoon*.

Depois, acedeu-se ao sítio web de cada empresa de modo a analisar os produtos que estas empresas têm desenvolvido. Após a recolha de imagens e visualização das mesmas foi possível observar as características predominantes em cada uma das empresas.

Nome: Boform.

Ano de fundação: 1986.

Tipo de negócio: Mobiliário e complementos de casa de banho.

Fonte: Acedido em Maio, 2017 em: <http://normcph.com/norm-design/frame/>.



Figura 66 – Gama Egoisterne: efeito flutuante; in: <http://www.boform.dk/bad.html> [Acedido em: Maio de 2017].



Figura 67 – Gama One: relevo e cor branca predominante; in: <http://www.boform.dk/bad.html> [Acedido em: Maio de 2017].

Nome: Norm Architects.

Ano de fundação: 2008.

Tipo de negócio: Design Industrial, arquitetura residencial, interiores comerciais, fotografia e direção artística.

Fonte: Acedido em Maio, 2017 em: <http://normcph.com/norm-design/frame/>.



Figura 68 – Gama Frame: minimalismo; in: <http://normcph.com/norm-design/frame/>
[Acedido em: Maio de 2017].



Figura 69 - Gama Frame: modularidade; in: <http://normcph.com/norm-design/frame/>
[Acedido em: Maio de 2017].

Nome: Aspen

Ano de fundação: 2010.

Tipo de negócio: Design Industrial, arquitetura residencial, interiores comerciais, fotografia e direção artística.

Fonte: Acedido em Maio, 2017 em: <https://www.inr.se/>.



Figura 70 – “Kompaktlaminatet” in: <http://www.aspenbad.se/badrumsmobler/material-badrumsmobler/> [Acedido em: Maio de 2017].

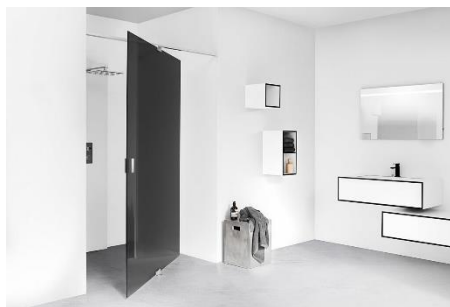


Figura 71 – Gama “Wettern” in: <http://www.aspenbad.se/> [Acedido em: Maio de 2017].



Figura 72 – Gama Aspen A in: <http://www.aspenbad.se/> [Acedido em: Maio de 2017].



Figura 73 – Organização: possibilidade de adaptação in:
<http://www.aspenbad.se/inspiration/badroomsinspiration/litet-lyxigt-badrum/> [Acedido em: Maio de 2017].

Nome: Svedbergs.

Ano de fundação: 1920.

Tipo de negócio: Mobiliário e complementos de casa de banho.

Fonte: Acedido em Maio, 2017 em: <http://www.svedbergs.com/>.



Figura 74 – Gama Stil: interior de gaveta; in: <http://www.svedbergs.com/our-furniture-ranges/stil/> [Acedido em: Maio de 2017].



Figura 75 – Gama Forma: modularidade; in: <http://www.svedbergs.com/> [Acedido em: Maio de 2017].



Figura 76 – Gama Intro: em material metálico; in: <http://www.svedbergs.com/our-furniture-ranges/intro/> [Acedido em: Maio de 2017].

Nome: Swoon.

Ano de fundação: 2004.

Tipo de negócio: Mobiliário e complementos de casa de banho.

Fonte: Acedido em Maio, 2017 em: <http://www.swoon.se/>.



Figura 77 – Gama Square: design rústico; in: <http://www.swoon.se/en/square/> [Acedido em: Maio de 2017].



Figura 78 – Gama Side: design minimalista; in: <http://www.swoon.se/en/bathroom-furniture-side/> [Acedido em: Maio de 2017].

4.1.1.1. Conclusão

Após a realização da análise do mercado nórdico anteriormente apresentada conclui-se que os produtos:

- São inseridos em espaços de dimensões variadas. Ou são espaços alargados e com o pé direito de grande dimensão ou então em espaços de dimensões mais reduzidas.
- Têm a ausência de puxadores nas gavetas, estes são representados por um relevo.

- São majoritariamente fixos à parede mas existem alguns com apoios posicionados discretamente. Dão a noção de que o móvel está a flutuar.
- São predominantemente de cor branca apesar de, em alguns casos, apresentarem uma paleta de cores de possível fabrico (escala de cinzentos, preto, e as cores verde, azul, cor-de-rosa e amarelo).
- São produzidos em madeira de carvalho com alguns elementos em material metálico, no caso dos apoios e puxadores, e em “*Kompaktlaminat*” um material compacto e laminado a alta pressão, resistente à água, contra a sujidade, produtos químicos domésticos comuns e alguns arranhões, possui alta densidade, é extremamente durável e têm um impacto ambiental mínimo.
- São projetados com referências no design modular, minimalista e um pouco rústico.
- Possuem dimensões variadas. Os móveis para lavatório possuem uma altura fixa de 600 mm, uma largura variável de 400 mm, 550 mm, 600 mm, 900 mm, 1000 mm, 1200 mm ou 1400 mm segundo a sua tipologia e 350 mm, 430 mm, 450 mm, 460 mm ou 500 mm de profundidade aproximadamente.

4.1.2. Oportunidade

Após a análise da pesquisa de mercado foi possível identificar a oportunidade de lançar novos produtos no mercado da qual se conclui:

- Ausência de tecnologia no mobiliário – A empresa de referência não oferece mobiliário de quarto de banho com incorporação de tecnologia.

- Importância da adaptabilidade do mobiliário de quarto de banho às diferentes tipologias e formatos dos espaços.

4.1.3. Proposta de projeto: descrição do produto

Com base nas necessidades do potencial mercado (de acordo com a informação disponibilizada pela empresa de referência) e nos problemas identificados e mencionados no ponto anterior foi realizada uma proposta de projeto que descreve o que será desenvolvido.

Descrição do produto

Desenvolvimento de uma linha de produtos de mobiliário para quarto de banho, adaptáveis a diferentes necessidades e tipologias de espaços e que colmatem de forma evolutiva as carências do utilizador e acautele os novos comportamentos sociais.

4.1.4. Objetivos e especificações

A elaboração deste trabalho prático tem como objetivo apresentar uma solução conceptual que responda às características e objetivos específicos anteriormente referenciadas. Após a descrição do que será desenvolvido é importante definir o potencial utilizador para o qual a gama de produtos será destinada.

Potencial utilizador:

- Homens e/ou mulheres que vivam sozinhos, em início da vida profissional ou em constituição de família.
- Com agregado familiar de uma a quatro pessoas ou em constituição do mesmo.
- Com a necessidade de adaptar ou adequar o espaço e equipamentos de quarto de banho de acordo com as necessidades.
- Residentes em habitações do tipo T0 a T4 que possuem espaços para quarto de banho com áreas normalizadas de 3,5m² a 4,5m² tal como referenciado no ponto 1.3.2. (páginas 18 e 19).

De acordo com a listagem de *Product Design Specification* foram abordados todos os aspetos da gama de produtos ainda que superficialmente. A especificidade dos detalhes foi aperfeiçoada no ponto 4.2., ponto seguinte, onde se elaborou uma lista de requisitos e atribuiu uma classificação segundo o modelo de *Kano*. O *Product Design Specification* é a base para a tomada de muitas decisões num projeto de design e pode servir como uma espécie de contrato a ser cumprido. Os elementos incluídos no *Product Design Specification* deste projeto de dissertação são:

Desempenho

A gama de produtos a desenvolver tem como função guardar objetos de utilização no espaço de quarto de banho. Para melhor perceção foram identificados alguns objetos presentes neste compartimento possíveis de serem guardados nos novos produtos. Estes são:

- Um único lavatório por espaço sanitário.
- Um único armário para lavatório.
- Um único armário de arrumação e/ou auxiliar.
- Armários utilizados para arrumação de: papel higiénico, toalhas, produtos de limpeza, produtos de higiene pessoal, secador, pentes e escovas, entre outros.

Ambiente

O espaço de quarto de banho é um espaço bastante húmido devido ao vapor dos banhos e à presença de água para descargas e outras utilizações.

Facilidade de montagem

A montagem deve ser possível de executar por parte de uma pessoa apenas, capaz de o fazer sem formação prévia, e com o auxílio de chaves de parafusos existentes no mercado. A facilidade de montagem contribuirá para a curta duração do processo de montagem e uma otimização do tempo disponibilizado para o mesmo.

Transporte e embalagem

O transporte do produto é uma questão relevante, a empresa de referência transporta os produtos montados e embalados. Estes dois fatores, transporte e embalagem, devem ser tidos em consideração de forma conjunta, isto é, utilizar uma embalagem com um tamanho mais reduzido sempre que possível para que o transporte seja também otimizado.

Segundo o *Eng. Rui Cardoso*, as embalagens utilizadas pela empresa de referência são caixas de cartão que variam entre 155mm a 1460mm de comprimento, 35mm a 560mm de largura e 190mm a 1715mm de altura.

Facilidade de produção e processos de fabrico

A produção dos novos produtos terá de ser possível por parte da empresa de referência. No entanto, o tipo de tecnologias existentes é limitada e poderá ser necessário recorrer à subcontratação de peças a empresas parceiras e outras.

Dimensões

Uma vez disponibilizada a informação das dimensões do mobiliário produzido pela *EBAN* foi realizada uma análise da mesma. Deste modo conclui-se que os produtos deverão ser de possível enquadramento em diferentes tipologias de espaços, adaptável às dimensões dos mesmos e ter as seguintes dimensões aproximadamente:

Móvel para lavatório

Comprimento - de 600mm a 1500mm.

Altura – 100mm a 600mm.

Profundidade – 300mm a 500mm.

Móvel auxiliar

Comprimento - de 200mm a 600mm.



Altura – 300mm a 1700mm.

Profundidade – 200mm a 400mm.

Tabela 4 – Dimensões dos móveis para lavatório da empresa de referência.

Comprimento	Altura	Profundidade	Gama	Coleção
mm	mm	mm		
				
600	500	455	Globo Duo	Emotions Evolution
1000				
800	500	455	Globo One	
1200				
800	600	455	Space	
600	500	460	Concret	
800				
1000				
650	500	390	Unik	
880		385		
1000	120	470	Free	
600	500	450	Reflex	
900				
1200				
1452				
600	500	465	Line	
900				
1200				
1400				
800	600	455	Corus	
1000				
1200				
600	500	455	Attro	
800				
1000				
1200				
795	600	385	City	
995				
Não especificado não forneceram informação			-	Emotion Status

Tabela 5 - Dimensões dos móveis auxiliares e/ou arrumação da empresa de referência.

Referência:			Gama	Coleção
Comprimento	Altura	Profundidade		
mm	mm	mm		
				
300	1000	255	Globo Duo	Emotions Evolution
300	1000	255	Globo One	
400	1000	255	Space	
340	1000	340	Concret	
500	350	390	Free	
276	350	240	Reflex	
	605			
340	1360	340	Line	
340	1360	340	Corus	
340	680	340	Attro	
400	1000	256	City	
300	1700	320	Planus	
340	1360	340		
400	1700	320		
600				
300	1600	300	Open	
400	1700	320	Ragusa	Emotions Status
300	1000	-	Time	
340	1360	340	Today	
400	400	150		
600	730	250		

Peso

O peso é um fator que influenciará a facilidade de manuseamento na fase de produção e transporte. Quanto menos pesado, menos será o custo de transporte e mais fácil será o seu manuseamento.

No entanto, definir o peso não está somente relacionado com o transporte mas também com os trabalhadores e pessoas que executam a montagem dos produtos.

Materiais

A escolha dos materiais é assumida com base nos fornecedores da empresa de referência, no caso das madeiras é a empresa *FINSA*. O material escolhido deve ser resistente o suficiente para não sofrer deformações e resistente à humidade devido ao ambiente de utilização dos produtos. No caso do lavatório, o fornecedor da empresa de referência é a *LAPINO CERAMIC*.

A utilização de outros materiais deve acautelar o fácil manuseamento, nomeadamente a possibilidade de corte, furação, acabamento e entre outros processos pelos quais terá de passar eventualmente.

Normas e especificações

A gama de produtos a desenvolver deve cumprir com as normas aplicadas ao sector e respeitar alguns pontos como por exemplo a segurança e questões ergonómicas.

As normas que a *EBAN*, empresa de referência, mencionou como sendo as mais importantes são referentes aos espelhos de iluminação, EN 60598-1 (2015) e EN 60598-2-1 (1989), e aos lavatórios, EN 14688 (2016).

Ergonomia

No que diz respeito à ergonomia, os produtos devem ser de fácil utilização para permitir a interface homem-máquina, deve respeitar as alturas devidas em função do utilizador para que este o possa alcançar e visualizar o que necessita rapidamente.

Segundo o Ashif Juma, autor do livro *Técnicas de Construção para Edifícios da Habitação* publicado no ano de 2000 e editado pela Secretaria de Estado da Habitação em 2010, então designado de *Guia Prático da Habitação*, existem estudos ergonómicos que demonstram que a altura ideal para colocação do lavatório varia entre os 830mm e os 850mm do pavimento. (*Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana. Guia Prático da Habitação (2010). Acedido em Março, 2017 em:*

http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/porta/pt/porta/publicacoes/documentos/GuiaHabitacao_versao-final.pdf).

Segundo o Neufert, autor do livro *A Arte de Projetar em Arquitetura* publicado no ano de 1900, a altura a que um espelho se deve encontrar do chão é de 1350mm e a altura de uma prateleira relativamente ao chão é de 1250mm.

(*A Arte de Projetar em Arquitetura. (1900). Acedido em Março, 2017 em:*

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/282093452038905/Neufert-a-arte-de-projetar-em-arquitetura.pdf>).

Cientes / Mercado

Procura-se adequar o produto ao tipo de utilizador anteriormente definido. Porém, o produto deve satisfazer as necessidades do mercado de retalhistas, que vende os mesmos a empresas de construção, para o qual a empresa de referência trabalha e, ainda, com a possibilidade de exploração do mercado do norte da Europa segundo a intenção da EBAN.

4.1.4.1. Ten Golden Rules

Como complemento à informação apresentada e com o objetivo de obter uma gama de produtos mais ecológica possível foi ponderada a análise de acordo com as *Ten Golden Rules*. Estas dividem-se em três fases: antes de utilização, durante a utilização e após a utilização.

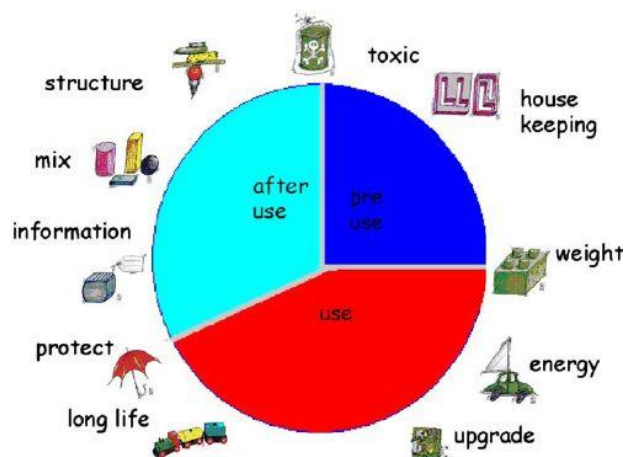


Figura 79 – Tem Golden Rules in:

https://www.researchgate.net/publication/222691002_EcoDesign_and_The_Ten_Golden_Rules_Generic_advice_for_merging_environmental_aspects_into_product_development [Acedido em: 30 de Maio de 2017].

De modo a contribuir para o desenvolvimento de produtos ecológicos ambientalmente foram aplicadas as *Ten Golden Rules*.

Regra 1:

Reduzir ou eliminar o uso de substâncias tóxicas.

Utilização de materiais não tóxicos através da sua composição.

Regra 2

Minimizar o consumo de energia e recursos na fase do serviço de limpeza.

Limpeza realizada apenas com um pano seco e movimentação corporal.

Regra 3:

Minimizar o peso dos produtos.

Espessuras o mais reduzidas possíveis.

Optar pela escolha de materiais mais leves.

Minimizar o número de parafusos usados.

Minimizar o número de peças constituintes.

Regra 4:

Minimizar o consumo de energia e recursos na fase de uso.

Ligação elétrica exclusivamente para a depiladora, máquina de barbear, altifalantes e leitor bluetooth.

Regra 5:

Promover reparos e atualizações.

As fontes de tecnologia não necessitam de atualizações.

Possibilidade de substituição de componentes tecnológicos.

Possibilidade de reutilização de componentes: ferragens.

Regra 6:

Maximizar o ciclo de vida mesmo depois da fase de utilização.

Possibilidade de reciclagem dos materiais.

Possibilidade de utilizar a tecnologia incorporada em outros produtos.

Regra 7:

Proteção contra a sujidade, corrosão e desgaste.

Acabamento das peças resistente à humidade: tratamento hidrofóbico da matéria-prima.

Regra 8

Permitir o acesso à informação assim como rótulos, manuais, entre outros.

Explicação da desmontagem dos produtos e remoção de componentes.

Regra 9:

Minimizar o uso de materiais misturados e com ligas de modo a permitir a reciclagem.

Possibilidade de desmontagem de peças intactas.

Possibilidade de remoção do acabamento para reciclagem da matéria-prima.

Utilização de materiais não compósitos e de constituição natural.

Regra 10:

Minimizar os elementos de junção sempre que possível.

Substituição de parafusos e pinos por união de peças através de colagem.

4.2. Requisitos: modelo de kano

Com a conclusão do ponto 4.1.4. foi possível a criação de uma lista de requisitos aos quais a gama de produtos a desenvolver deverão responder. Depois, os requisitos foram organizados e classificados segundo o Modelo de Kano.

O modelo de Kano estabelece 3 tipos de requisitos do cliente: obrigatórios, unidimensionais e atrativos. Os requisitos obrigatórios são esperados, implícitos, óbvios e não são expressos pelo cliente. Os requisitos unidimensionais são indicados e avaliados de forma consciente pelo cliente e ponderados no momento da compra do produto. Já os requisitos atrativos não são expressos pelo cliente mas são diferenciadores, inovadores, acrescentam valor ao produto e excedem a expectativa do cliente. (KANO, N., et al. *Attractive quality and must be quality*. In: *The Journal of Japanese Society for Quality Control* 14 (1984)).

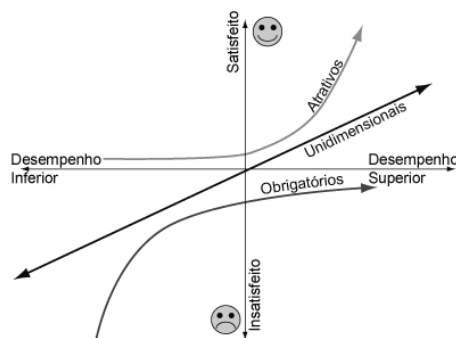


Figura 80 – Diagrama de Kano in: KANO, N., et al. *Attractive Quality and Must Be Quality*. Disponível em: *The Journal of Japanese Society for Quality Control*, 14 (1984).

Obrigatórios - O

A gama de produtos:

- cumpre com a sua função.
- permite a utilização de diferentes tipologias de utilizadores.
- é utilizada em quartos de banho.
- é usada no ambiente doméstico.
- é de fácil utilização.
- possui materiais compatíveis com a utilização humana.

- é construída com base nos materiais usados na empresa de referência, as madeiras.
- é construída com base em componentes disponíveis na empresa de referência.
- é construída com base nas tecnologias disponíveis na empresa de referência.
- é resistente à humidade.
- é resistente quanto às suas propriedades mecânicas.
- é resistente quanto às suas propriedades elétricas.
- cumpre com as normas de segurança.
- é adequada ao portfólio da empresa de referência.
- cumpre com as normas aplicadas ao setor.
- é adequada ao ambiente de utilização.
- comunica os atributos chave através do desenho.
- é ergonómica.
- é de peso reduzido.
- contribui para a otimização do transporte.

Unidimensionais - U

A gama de produtos:

- é de utilização intuitiva.
- provoca a sensação de confiança.

Atrativos - A

A gama de produtos:

- permite a interface homem-máquina.
- disponibiliza de ligação à eletricidade.
- permite o acesso à tecnologia.
- é adaptável a diferentes tipologias de espaços.
- contribui para melhores hábitos de higiene.
- contribui para melhores hábitos de arrumação.
- é inovadora.
- contribui para a inovação do portfólio da empresa referencia.
- adequa-se a diferentes faixas etárias.
- é atrativa (formas, texturas e cores).

4.3. Resposta ao problema: arquitetura do produto

A arquitetura do produto é uma estrutura analítica de resposta ao problema através do desenho. Neste estágio a gama de produtos ganha a forma com base nos requisitos e nas especificações anteriormente descritos.

A arquitetura de produto, segundo Amaral (2006), classifica-se em modular ou integrada. A arquitetura modular é aquela em que os blocos estão agrupados em módulos e com as seguintes propriedades:

“Cada módulo exerce um ou alguns elementos funcionais de forma completa;” (Simon et al., 2007, p.X) e “As interações entre os blocos são bem definidas e geralmente são fundamentais para a realização da função principal do produto”. (Simon et al., 2007, p.X)

Ainda através da mesma fonte, a arquitetura integrada é definida como sendo o oposto da arquitetura modular. A arquitetura integrada apresenta uma ou mais das seguintes características: *“Os elementos funcionais do produto são distribuídos em mais de um bloco;”, “Um bloco exerce muitos elementos funcionais;” e “As interações entre os blocos são mal definidas;”.* (Simon et al., 2007, p.X)

Tal como foi referenciado no ponto 4.1.3. (página 53) pretende-se criar uma linha de produtos adaptáveis a diferentes necessidades e tipologias de espaços. Deste modo, recorrer-se-á a uma abordagem assente no conceito de design modular.

Para melhor perceção do resultado esperado de modo a responder aos problemas identificados e aos requisitos especificados foi elaborado um moodboard que organiza e traduz visualmente um enquadramento visual e referencial de ambiente, materiais e acabamentos.



Figura 81 – Moodboard: características da gama de produtos.

4.3.1. Geração de conceitos

O foco sobre um conceito modular deriva da existência de espaços de quarto de banho com áreas, entre os 3,5m² e 4,5m², e dimensões diferentes, diferentes utilizadores e diferentes necessidades. Por isso é difícil estipular um espaço de quarto de banho equipado de modo standard. O que um indivíduo necessita e deseja é diferente do que uma família necessita e deseja também.

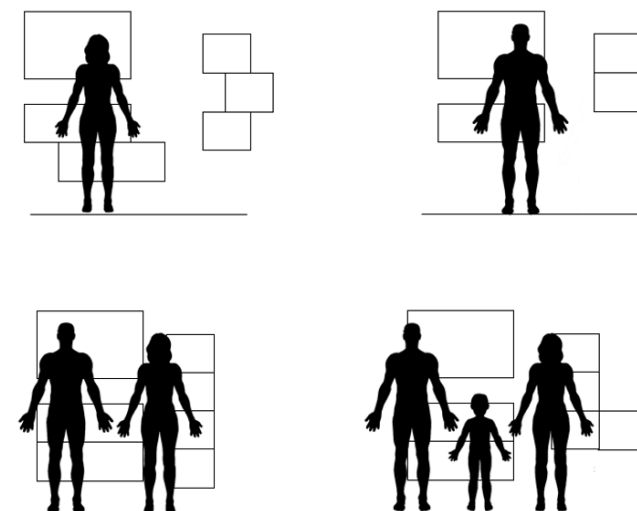


Figura 82 – Ilustração de representação de diferentes espaços consoante as necessidades e os diferentes tipos e número utilizadores.

Deste modo, a possibilidade de escolha oferece ao utilizador maior flexibilidade na criação do mobiliário de quarto de banho. Este pode fazer diversas combinações consoante as suas necessidades, a dimensão do espaço que este dispõe, o gosto pessoal e o investimento que deseja realizar. Então, foi elaborada uma série de desenhos que colmatassem os ideais requisitos de modo a obter um conceito com especial foco na adaptabilidade e modularidade.

Existem 2 módulos simples que se diferenciam pelo formato da base, quadrangular e retangular. O módulo retangular apresenta o dobro da largura do módulo quadrangular. Estes módulos simples são caracterizados como sendo os móveis auxiliares.

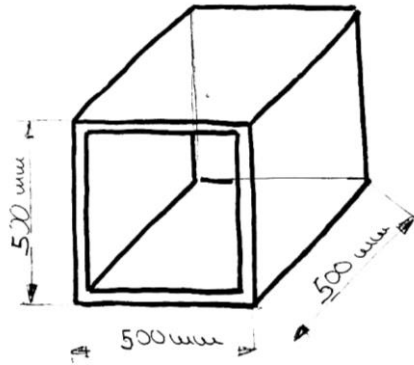


Figura 83 - Módulo simples de base quadrangular.

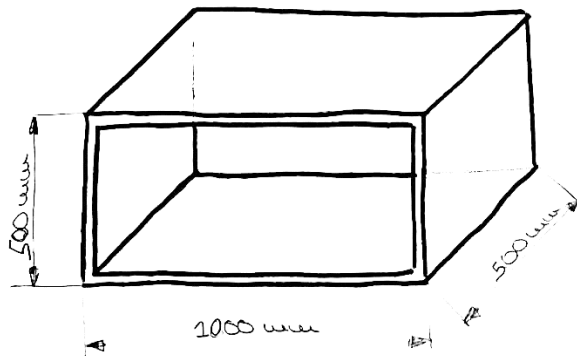


Figura 84 - Módulo simples de base retangular.

Quanto aos móveis para lavatório estes assemelham-se aos auxiliares mas possuem a possibilidade de inserir um lavatório pousado no topo. A encastração do lavatório implicaria a existência de menos espaço no interior do móvel ou aumento das dimensões do mesmo, motivo pelo qual foi excluída.

No caso do móvel para lavatório de base quadrangular o lavatório é posicionado no centro geométrico da face. O mesmo acontece no móvel para lavatório de base retangular mas com a possibilidade de o posicionar também à direita ou à esquerda.

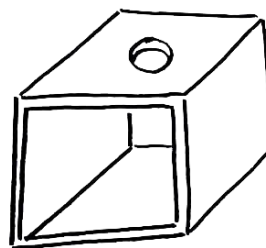


Figura 85 - Módulo para lavatório de base quadrangular: lavatório ao centro.

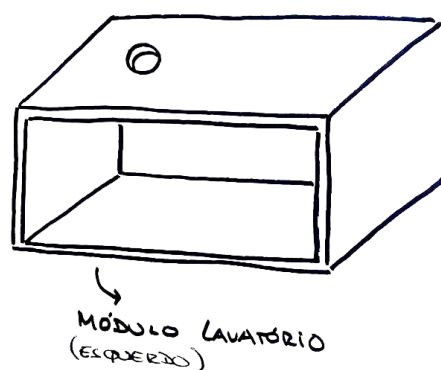


Figura 86 - Módulo para lavatório de base retangular: lavatório à esquerda.

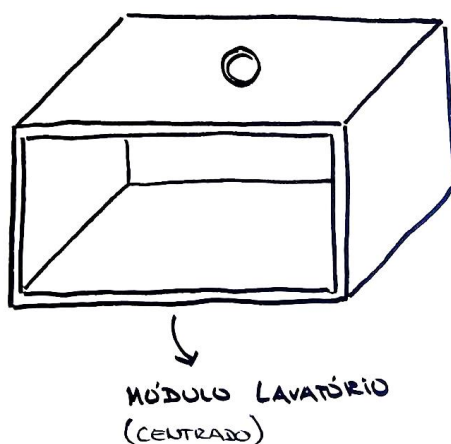


Figura 87 - Módulo para lavatório de base retangular: lavatório ao centro.

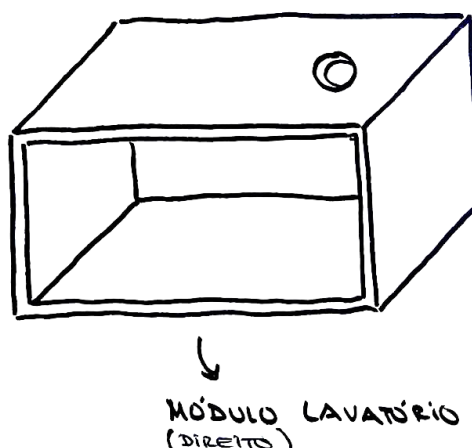


Figura 88 - Módulo para lavatório de base retangular: lavatório à direita.

Em cada módulo auxiliar ou para lavatório, independentemente da base, é possível inserir gavetas. Esta apresenta-se em duas bases diferentes, quadrangular e retangular, sendo a última do dobro da largura da primeira.

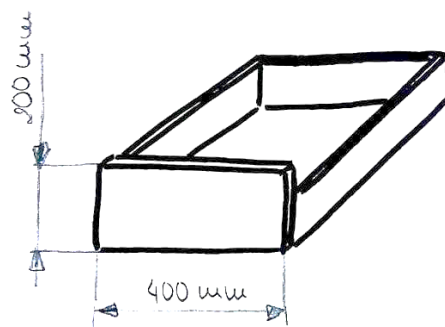


Figura 89 - Gaveta de base quadrangular.

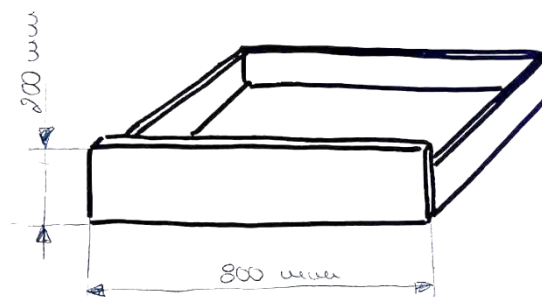


Figura 90 - Gaveta de base retangular.

Quanto às gavetas para lavatório existe a necessidade de haver um pequeno espaço para o sifão do mesmo.

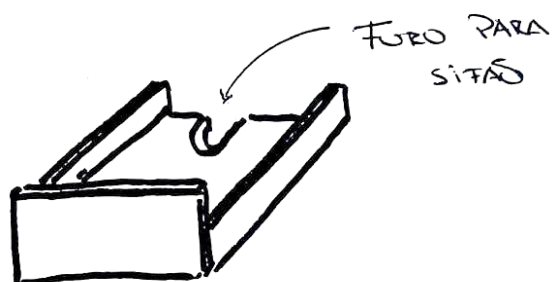


Figura 91 - Gaveta de base quadrangular com furo para sifão.

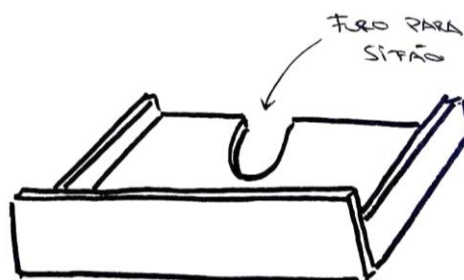


Figura 92 - Gaveta de base retangular com furo para sifão ao centro.

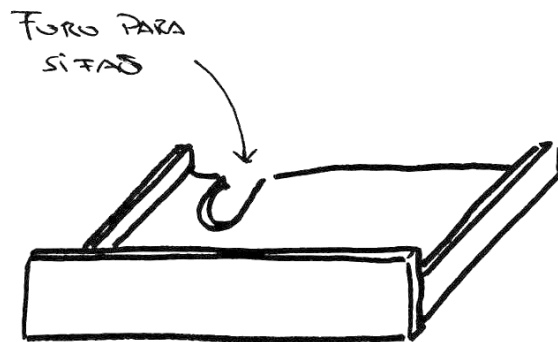


Figura 93 - Gaveta de base retangular com furo para sifão à esquerda.

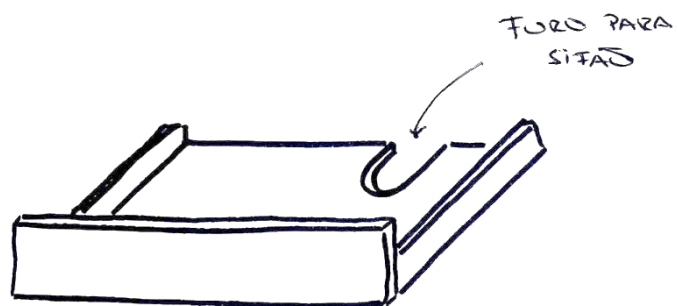


Figura 94 - Gaveta de base retangular com furo para sifão à direita.

Como na maioria dos quartos de banho existem ainda os complementos, neste caso o espelho e o toalheiro. O espelho incorpora um sistema de som com funcionamento *bluetooth* e dois pontos de alimentação elétrica para funcionamento de uma máquina de barbear ou depiladora.

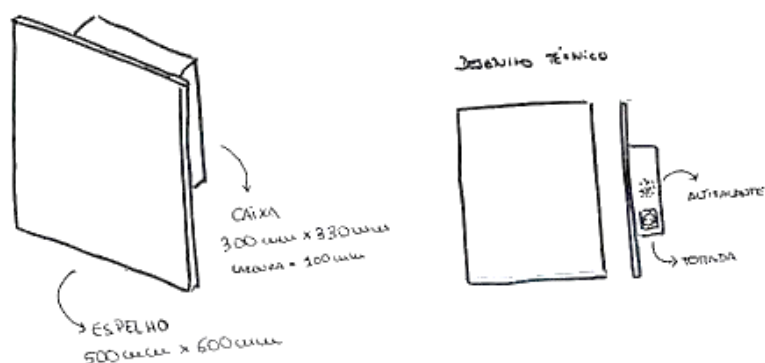


Figura 95 - Espelho tecnológico: sistema de som e tomada elétrica.

O toalheiro tem dupla função e para além de possibilitar a arrumação de uma toalha de rosto permite a arrumação de alguns objetos como

escovas de cabelo, copo de lavar os dentes, entre outros. Foi pensado como sendo uma peça diferente distinguindo-se pelo material de fabrico diferente das restantes peças da gama de novos produtos, o uso de metal.

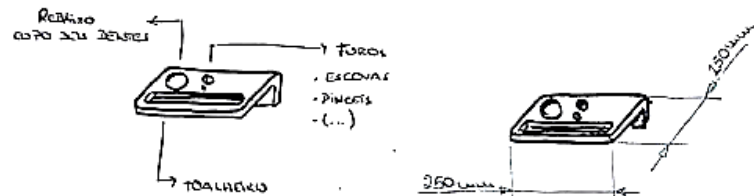


Figura 96 - Toalheiro: suporte para toalha e preteleira.

4.3.2. Validação de conceitos

O princípio do conceito é a existência de 2 módulos com bases diferentes que permite ao utilizador adaptar o mobiliário ao espaço de quarto de banho que possui. São possíveis fazer diversas combinações.

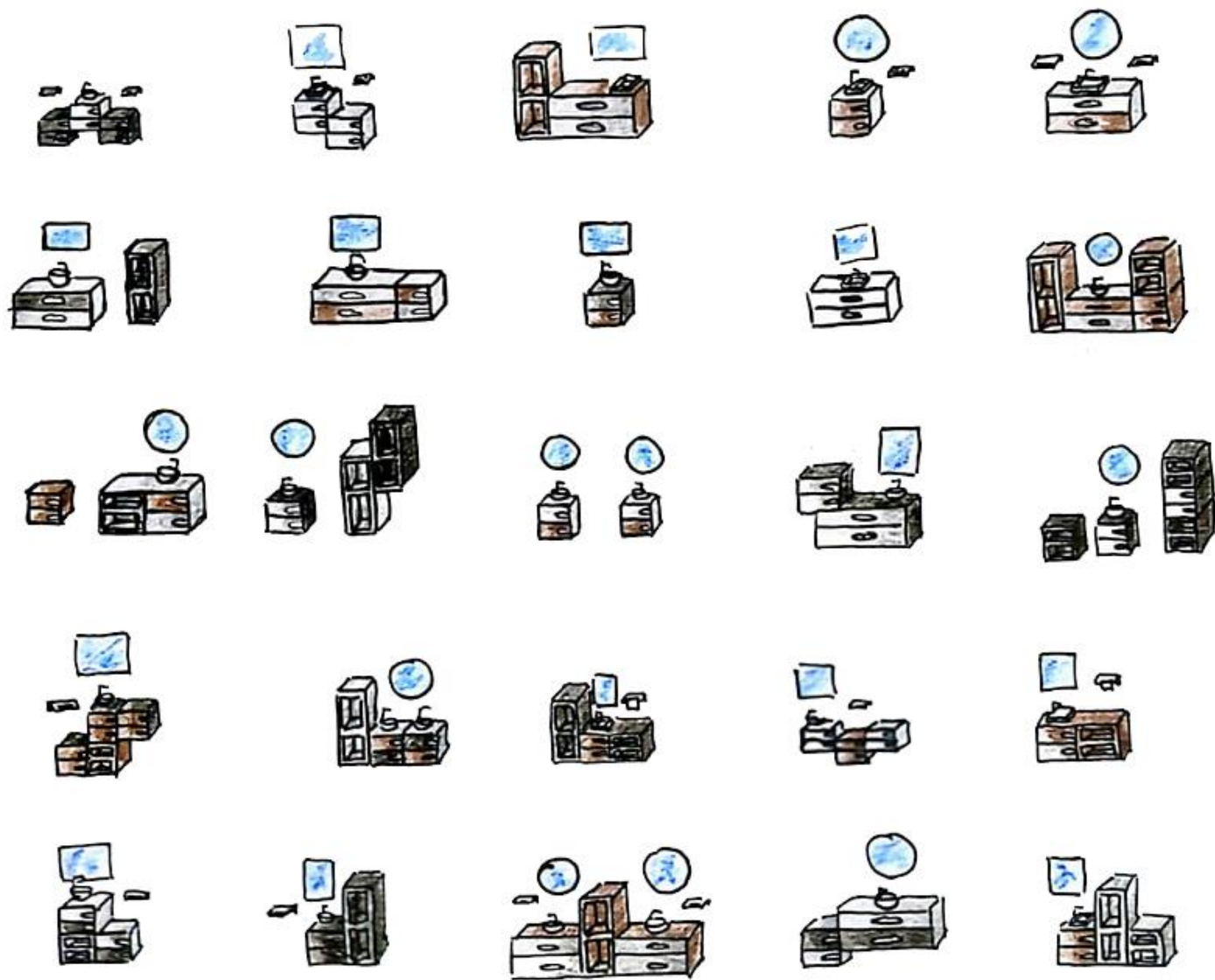


Figura 97 – Representação de algumas combinações possíveis: moodboard.

4.4. Desenvolvimento e detalhe da proposta

Após a elaboração de conceitos procede-se o desenvolvimento e detalhe da proposta. Este consiste em desenvolver e detalhar a ideia definida de modo a responder às suas soluções técnicas, escolha de materiais e processos de fabrico para cada componente que compõe cada produto, o CAD 3D, a vista explodida segundo o encaixe e montagem dos produtos e, por fim, os desenhos 2D que explicam detalhadamente as dimensões e geometria das peças.

No entanto, é necessário implementar de forma consciente os custos ambientais, impactos e valores.

4.4.1. Prototipagem virtual: CAD 3D

Através do software SolidWorks 2016 foi elaborado o protótipo virtual do conceito. Inicialmente são modeladas as peças individuais e, só posteriormente, é feita a montagem de todos os componentes. Com o CAD 3D obtiveram-se 10 móveis diferentes e dois componentes:

Base quadrangular

- “Móvel auxiliar com gavetas”.
- “Móvel auxiliar com prateleiras”.
- “Móvel para lavatório com gavetas”.

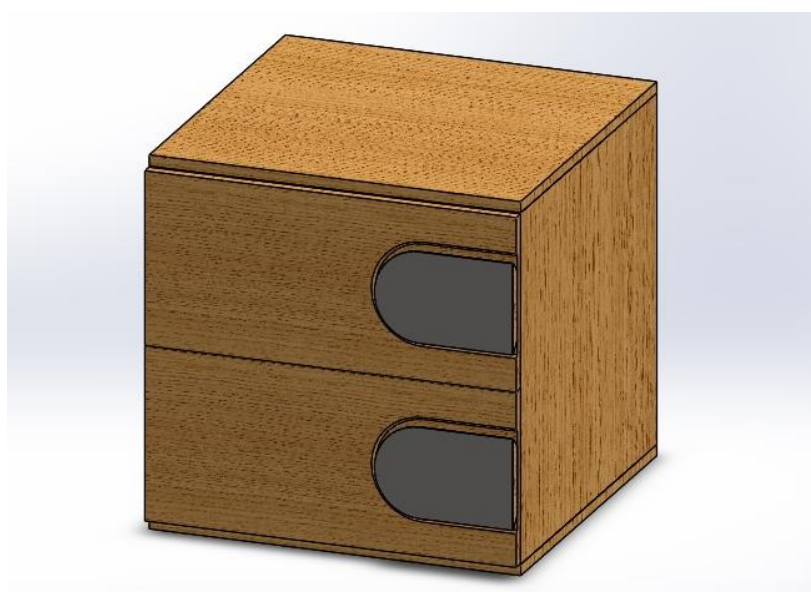


Figura 98 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base quadrangular.



Figura 99 – “Móvel auxiliar com prateleiras”: base quadrangular.

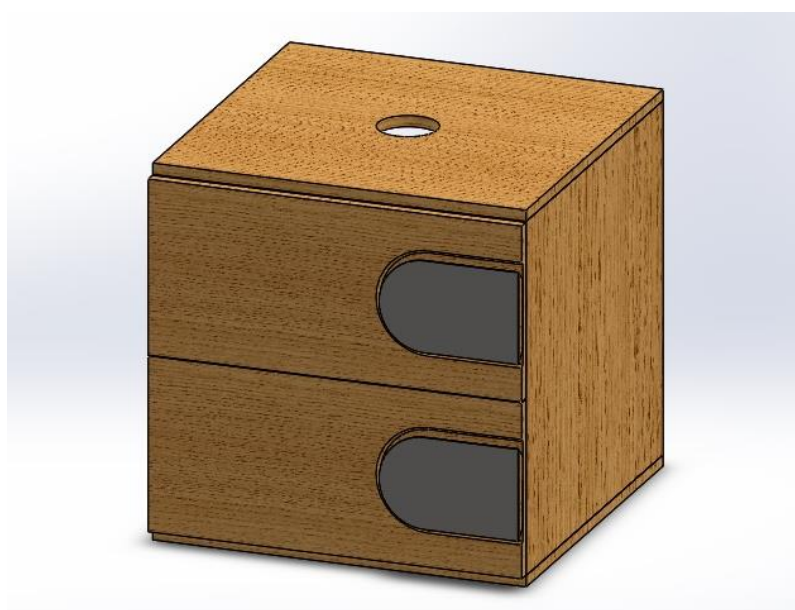


Figura 100 – “Móvel para lavatório com gavetas”: base quadrangular.

Base retangular

- “Móvel auxiliar com gavetas”.
- “Móvel auxiliar com prateleiras (vertical)”.
- “Móvel para lavatório centrado com gavetas”.
- “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas”.
- “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras”.
- “Móvel para lavatório à direita com gavetas”.

- “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras”.

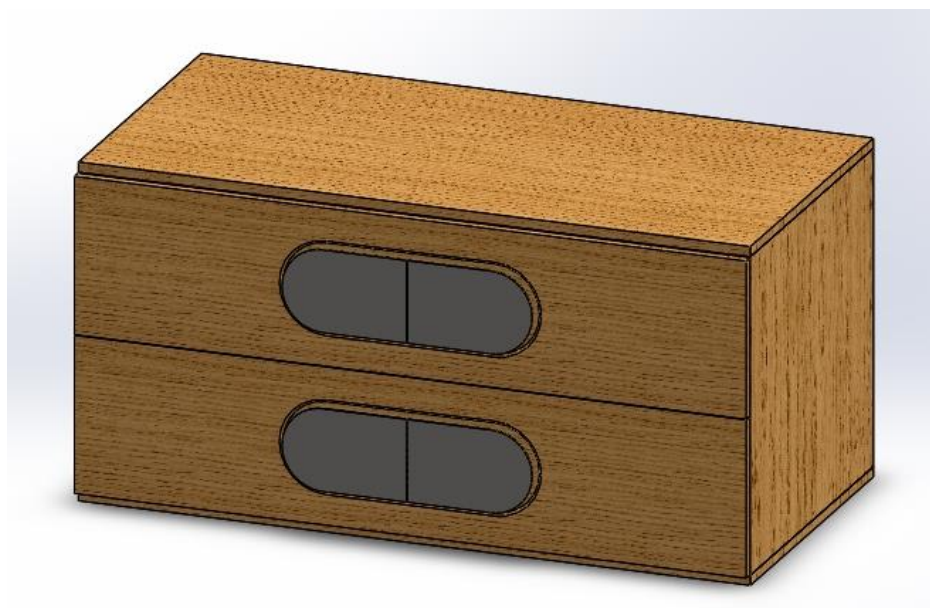


Figura 101 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base retangular.



Figura 102 – “Móvel auxiliar com prateleiras”: base retangular.



Figura 103 – “Móvel para lavatório centrado”: base retangular.

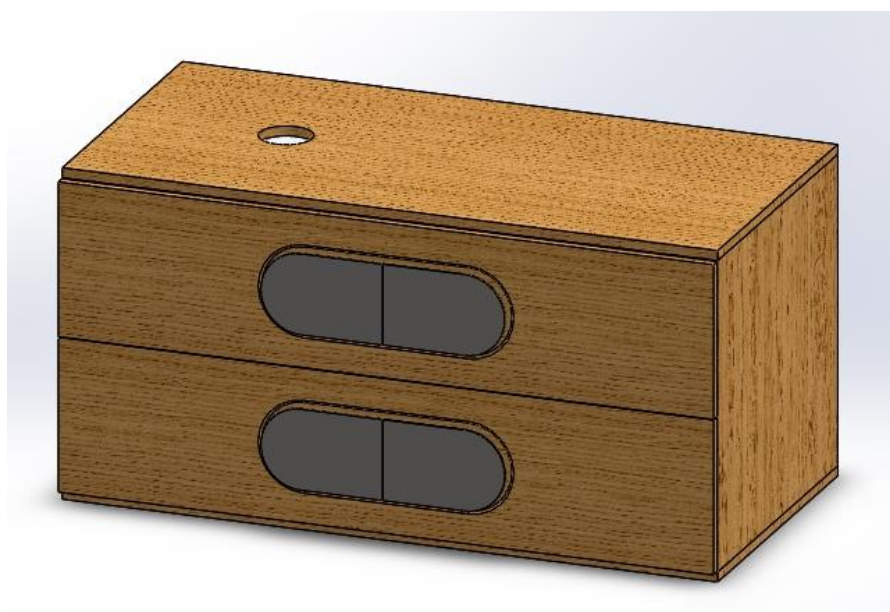


Figura 104 – “Móvel para lavatório à esquerda”: base retangular.

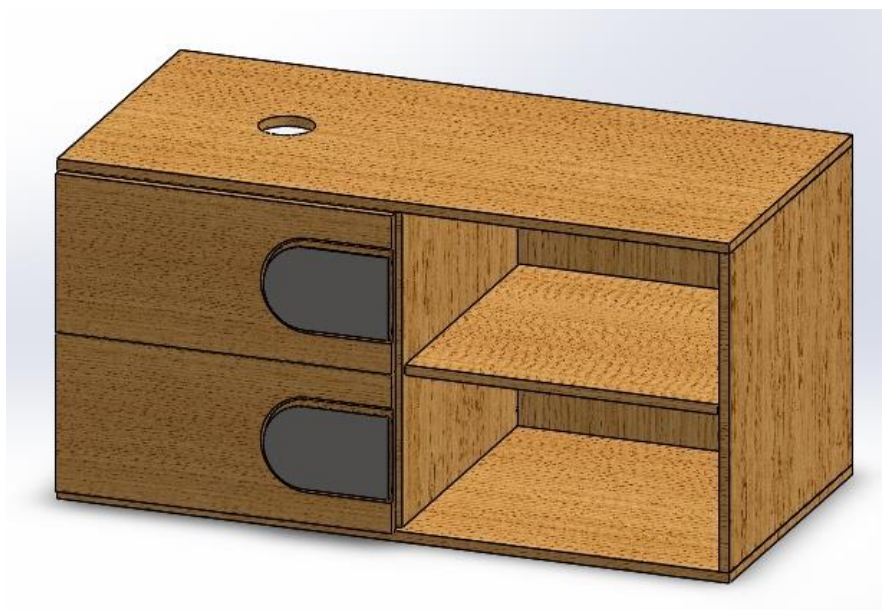


Figura 105 – “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras”: base retangular.

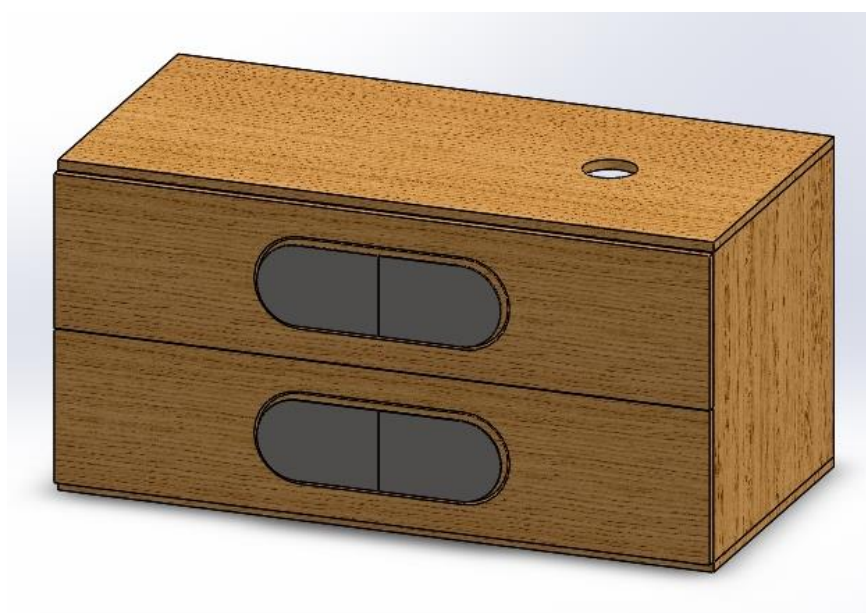


Figura 106 – “Móvel para lavatório à direita com gavetas”: base retangular.

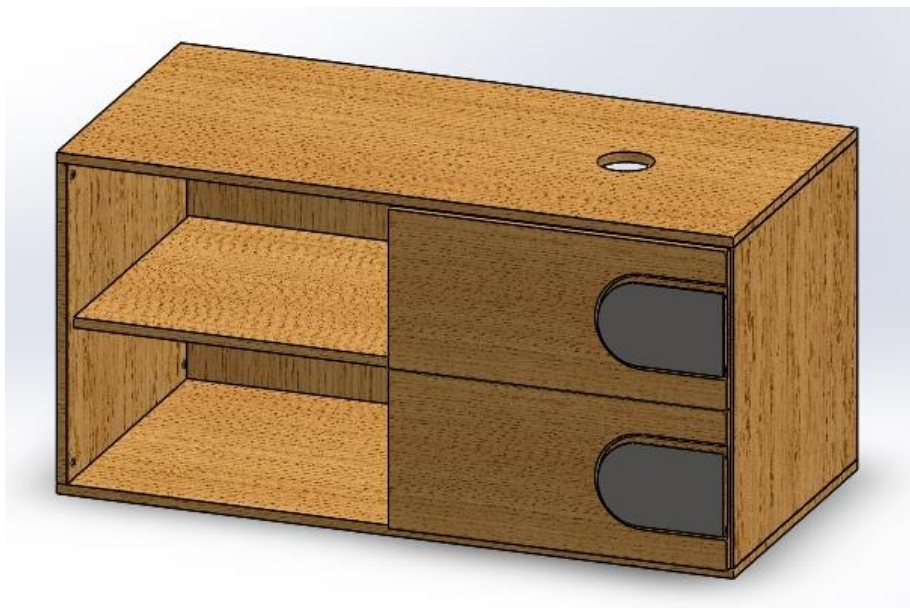


Figura 107 – “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras”: base retangular.

Componentes

- “Toalheiro”.
- “Espelho Tecnológico”.

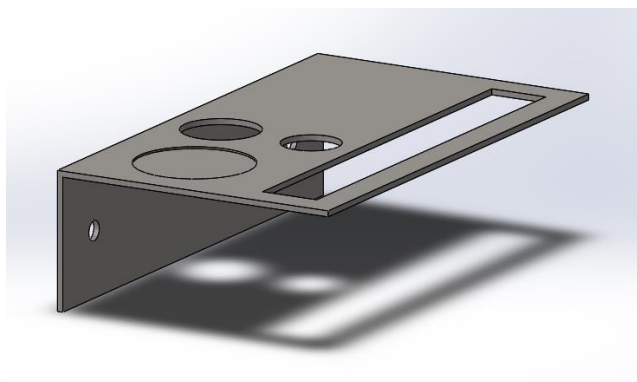


Figura 108 – “Toalheiro”.

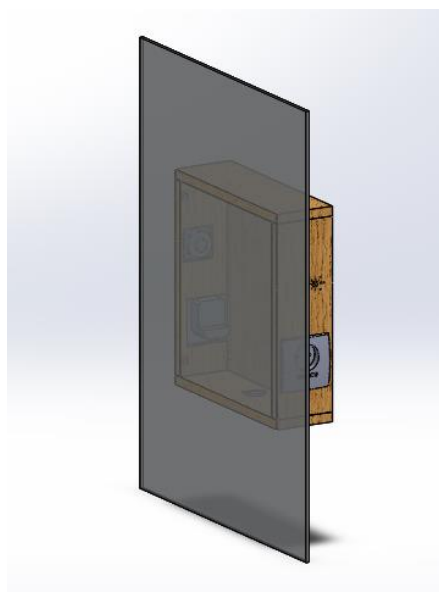


Figura 109 – “Espelho Tecnológico”.

4.4.2. Soluções técnicas

A concepção do modelo virtual de cada móvel foi pensada com base em cada módulo constituinte e gaveta ou prateleira. No caso dos complementos, toalheiro e espelho, o processo foi idêntico.

No caso dos móveis com base quadrangular, “Móvel auxiliar com gavetas”, “Móvel auxiliar com prateleiras” e “Móvel para lavatório com gavetas”, existem três módulos diferentes.

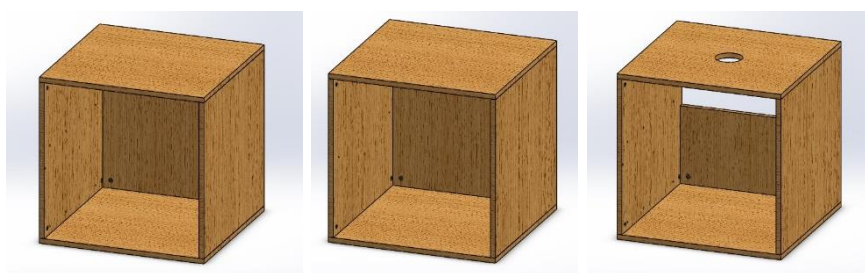


Figura 110 – Módulo auxiliar para gavetas, módulo auxiliar para prateleiras e módulo para lavatório: base quadrangular.

Nestes três módulos é usada a mesma “Base”. No caso dos módulos auxiliares a peça “Traseira” e “Tampo” são a mesma e diferentes no módulo para lavatório.

A montagem de cada módulo inicia com a “Base”. São colocados na base seis “pernos”, uma ferragem presente no catálogo da empresa *Hafele*.



Figura 111 – Peça “Base com pernos”: base quadrangular.



Figura 112 – Connecting bolt, for Ø5mm drill hole with special thread “Pernos”..

Disponível em: <https://www.hafele.com.au/en/product/connecting-bolt-for-5-mm-drill-hole-with-special-thread/0000001d000086c400020023/#SearchParameter=&@QueryTerm=minifix&@P.FF.followSearch=9939&PageNumber=2&OriginalPageSize=12&Position=18&OrigPos=41&PDP=true>.

Depois, são acrescentadas as peças “Lateral” em cada um dos lados onde encaixam os dois “pernos” correspondentes. Após o encaixe da “Lateral” nos “Pernos” insere-se na primeira um “Minifix” que enrosca no “Perno” e aperta as peças. Os “Minifix” são tapados por uma capa plástica da cor do móvel.

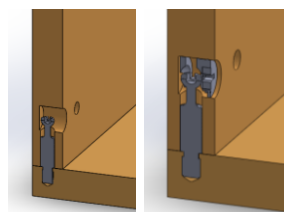


Figura 113 –Montagem das peças “Base” e “Lateral” em corte.



Figura 114 – Connector housing, Hafele Minifix 12, zinc alloy, without rim. “Minifix”.

Disponível em: <https://www.hafele.com.au/en/product/connector-housing-hafele-minifix-12-zinc-alloy-without-rim/000000090000ac2700020023/>.



Figura 115 – Cover cap, for minifix 15. “Capa para minifix”. Disponível em:

<https://www.hafele.com/us/en/product/cover-cap-for-minifix-15-without-flanged-rim/0000000a0000a1bf00020023/>.

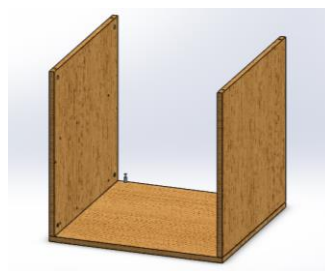


Figura 116 – Montagem das peças “Base” e “Lateral”: base quadrangular.

O processo repete-se para a lateral oposta e, posteriormente, é feita a montagem da peça “Traseira” seguida da peça “Tampo”. As ferragens usadas são as mesmas.



Figura 117 – Montagem da peça “Traseira” no módulo auxiliar: base quadrangular.



Figura 118 – Montagem do módulo auxiliar completa: base quadrangular.

No módulo para lavatório a montagem é a mesma até à peça “Traseira”. A “Traseira lavatório” possui uma altura menor e não é fixa ao “Tampo lavatório” mas sim às peças laterais. Em cada um dos lados, na parte superior, da “Traseira lavatório” há uma furação assim como na “Lateral”. Então é colocado um “Pino” de madeira que une as peças.

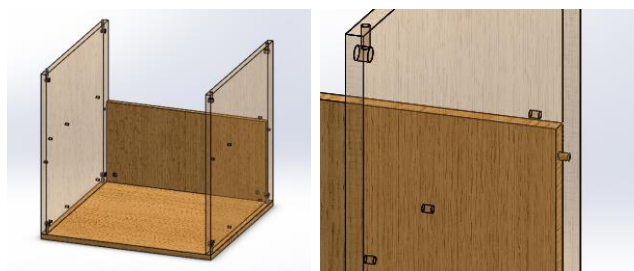


Figura 119 – Fixação da peça “Traseira” à peça “Lateral”: base quadrangular.

O “Tampo” também é substituído pelo “Tampo lavatório” que possui uma furação ao centro para a tubagem do lavatório.

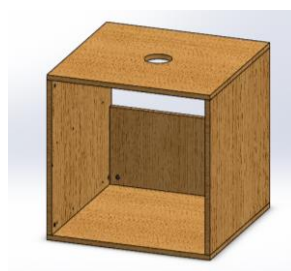


Figura 120 – Montagem do módulo para lavatório: base quadrangular.

O módulo auxiliar para gavetas ou prateleiras é o mesmo. A mudança é apenas feita pela furação da “Lateral”, a “Lateral gavetas” tem uma furação para as corrediças e a “Lateral prateleiras” tem uma furação para as ferragens de suporte para a prateleira.

No módulo auxiliar para gavetas são aparafusadas as corrediças às laterais com 3 parafusos M6 e comprimento de 12mm, para cada uma delas. As corrediças estão presentes no catálogo da empresa *Hafele* e os parafusos na *LEDERER*.

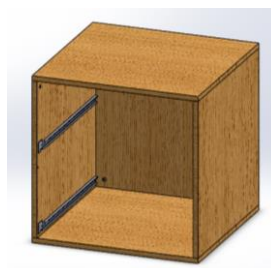


Figura 121 – Módulo auxiliar para gavetas: base quadrangular.



Figura 122 – Corrediça 450mm branco, ref. 15942752. Disponível em:
<http://hafele.com/pt/pt/external/blaetterkataloge/DGH-M2013/>.



Figura 123 – Parafuso sem cabeça de fenda, ISO 7436 A1. Disponível em:
<http://www.directindustry.com/pt/prod/leederer/product-25084-1768625.html>.

Por fim, insere-se duas peças “Gaveta” no “Módulo auxiliar com gavetas” dando origem ao “Móvel auxiliar com gavetas de base quadrangular” e no “Módulo lavatório com gavetas” dando origem ao “Móvel lavatório com gavetas de base quadrangular”.

No caso do “Módulo prateleira” são inseridas duas ferragens “Suporte para prateleira” em cada “Lateral prateleira”.



Figura 124 – Suporte para prateleira. Disponível em:
<https://www.hafele.com/us/en/product/shelf-support-zinc-5-mm/28224711/>.

Após o encaixe das ferragens na “Lateral prateleira” é inserida a peça “Prateleira” no módulo. Esta peça pousa por cima da base das ferragens e possui uma furação para aparafusamento de quatro parafusos M3 e comprimento de 11mm. Este processo de montagem dá origem ao “Móvel auxiliar com prateleiras”.



Figura 125 – Móvel auxiliar com prateleiras: base quadrangular.

Tal como foi referido anteriormente, os módulos auxiliar para gavetas e lavatório para gavetas após o aparafusamento das corredeiras levam, cada um deles, duas gavetas originando os móveis. O “Móvel auxiliar com gavetas” possui duas “Gaveta simples” e o “Móvel lavatório com gavetas” possui uma “Gaveta simples” e uma “Gaveta lavatório”.

A “Gaveta simples” possui uma peça “Base gaveta”, duas “Lateral gaveta”, uma “Traseira gaveta”, uma “Frente gaveta”, uma peça “Meio gaveta” e duas “Centro gaveta”. A montagem da gaveta inicia-se pela “Base”. Esta fica presa às peças “Lateral gaveta”, “Traseira gaveta”, “Centro gaveta”, “Meio gaveta” e “Frente gaveta” devido à ranhura que estas possuem.



Figura 126 – Peça “Traseira gaveta”: base quadrangular.



Figura 127 – Peça “Lateral gaveta”: base quadrangular.

A peça “Frente gaveta” é constituída por três partes: “Frente gaveta-b”, “Pega madeira” e “Pega metal”. A “Pega madeira” é colada à “Frente gaveta-b”. A “Pega metal” é colada à peça “Pega madeira”.



Figura 128 - Peça "Pega madeira": base quadrangular.



Figura 129 - Peça "Pega metal": base quadrangular.



Figura 130 - Peça "Frente gaveta-b": base quadrangular.



Figura 131 – Peça “Frente gaveta”: base quadrangular.

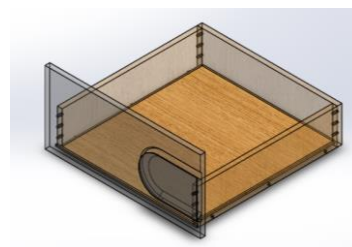


Figura 132 – Encaixe das peças “Lateral gaveta”, “Traseira gaveta” e “Frente gaveta” na peça “Base gaveta”: base quadrangular.

No entanto, este encaixe não permite a fixação das peças. Então, através da furação que todas têm, são inseridos três pinos de madeira na união de cada duas peças tal como mostra a imagem abaixo.

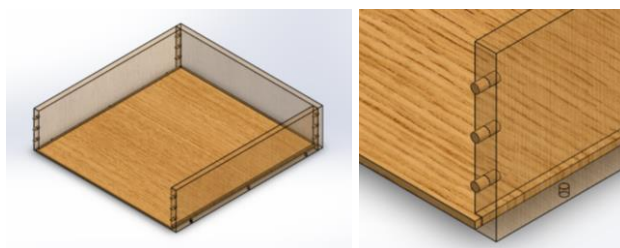


Figura 133 – Fixação das peças da “Gaveta simples”: base quadrangular.

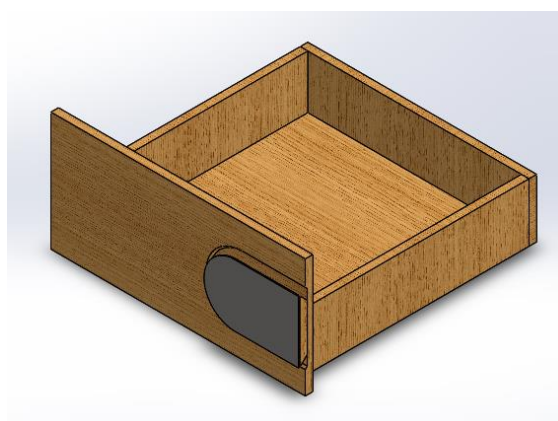


Figura 134 - “Gaveta simples”: base quadrangular.

Depois são aparafusadas à “Gaveta simples” as corrediças com três parafusos iguais aos usados nas fixação das corrediças ao módulo.

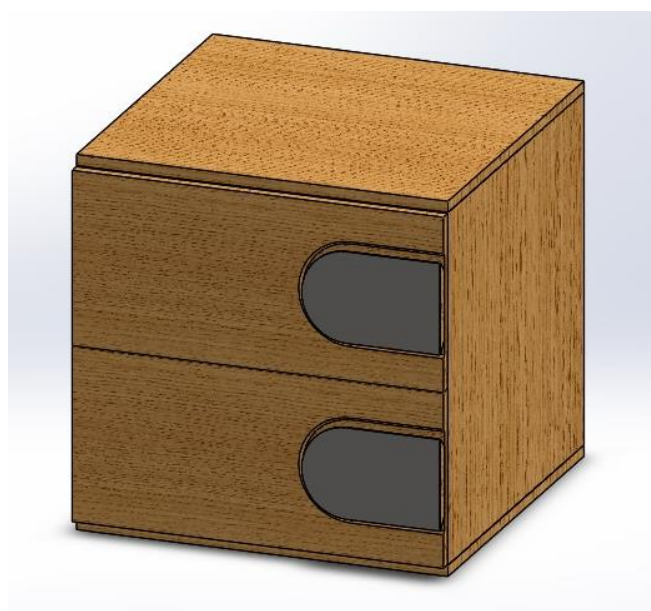


Figura 135 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base quadrangular.

Já a “Gaveta lavatório” é idêntica mas sofre um corte nas peças “Traseira gaveta” e “Base gaveta” para a instalação do sifão. Depois, é

necessário fechar o corte e insere-se as peças “Meio gaveta” e “Centro gaveta”. O princípio de fixação é o mesmo das outras peças, a ranhura, a furação e os pinos de madeira.

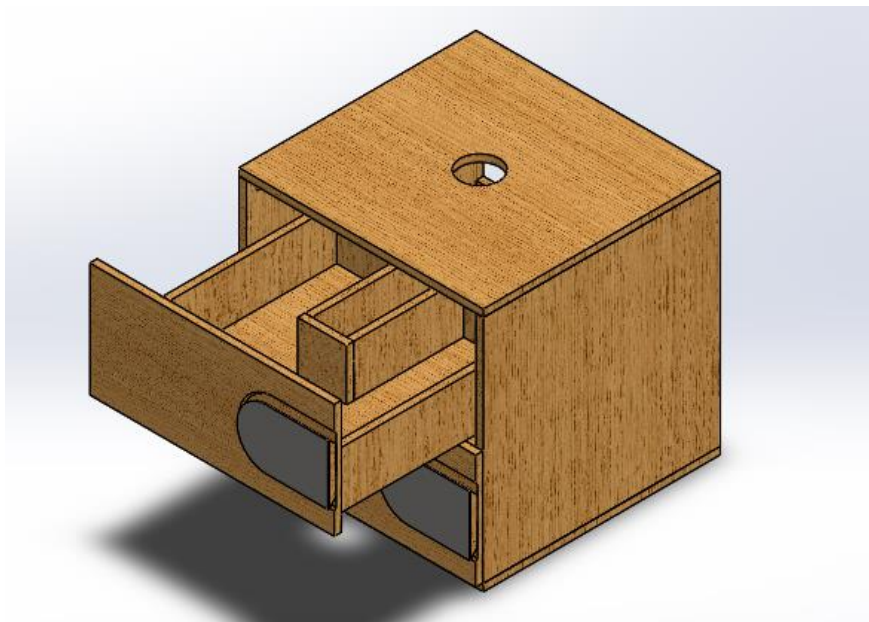


Figura 136 – “Móvel lavatório com gavetas”: base quadrangular.

Quanto aos móveis de base retangular, “Móvel auxiliar com gavetas”, “Móvel auxiliar com prateleiras”, “Móvel para lavatório centrado com gavetas”, “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas”, “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras”, “Móvel para lavatório à direita com gavetas” e “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras”, existem seis módulos diferentes. As peças dos módulos de base quadrangular e de base retangular possuem o mesmo sistema de fixação entre elas, “Pernos” e “Minifix”.

O módulo auxiliar para gavetas de base retangular é igual ao módulo auxiliar para gavetas de base quadrangular. A única mudança é a largura da “Base”, “Tampo” e da “Traseira” que aumenta para o dobro no módulo de base retangular.



Figura 137 – Módulo auxiliar para gavetas e módulo auxiliar para prateleiras: base retangular.

Os dois módulos apresentados na figura acima são iguais apenas são posicionados com orientações diferentes. Assim sendo, o módulo auxiliar para gavetas tem uma “Base” igual à “Lateral” do módulo auxiliar para prateleiras e vice versa.

O módulo auxiliar para gavetas possui, na sua “Lateral” uma furação para o aparafusamento das corrediças. Depois são colocadas no módulo duas “Gaveta simples” de retangular. Esta gaveta é igual à “Gaveta simples” de base quadrangular, a única mudança é a largura da “Base gaveta”, da “Frente gaveta-b” e da “Traseira” que aumenta para o dobro em ambas as peças. No caso da “Frente gaveta-b” a furação para as pegas é central e duplicada. A “Pega madeira” é aplicada duas vezes e a “Pega metal” duplica em largura. Assim sendo, originou-se o “Móvel auxiliar com gavetas”.

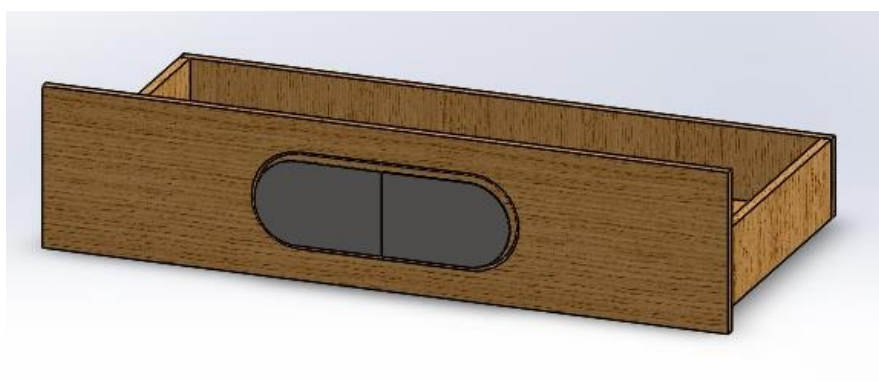


Figura 138 – “Gaveta simples”: base retangular.

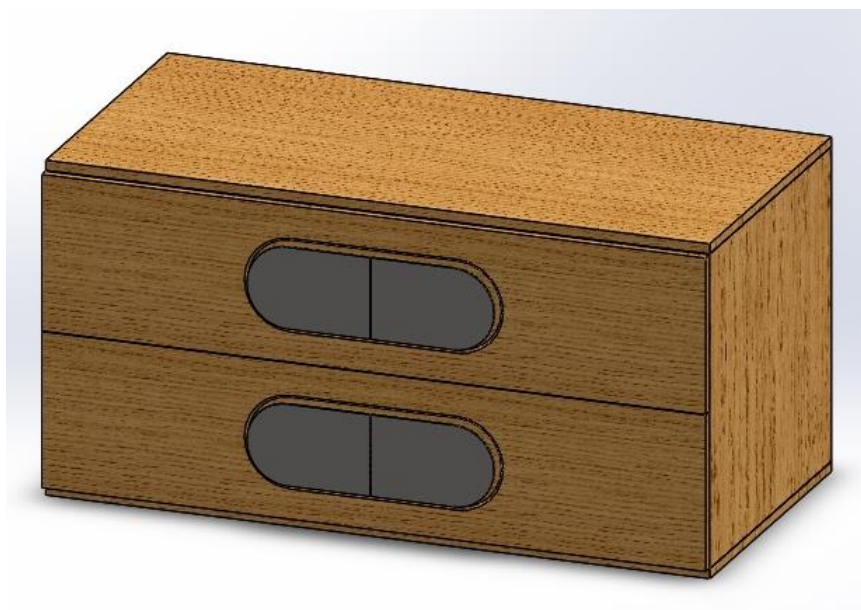


Figura 139 – “Móvel auxiliar com gavetas”: base retangular.

O módulo auxiliar para prateleiras tem uma furação diferente do módulo auxiliar para gavetas. Nas peças “Lateral” do módulo auxiliar para prateleiras, “Base” no caso do módulo auxiliar para gavetas, existem dois furos para encaixe da ferragem “Suporte para prateleira”. Depois, é pousada a “Prateleira” na base dos “Suporte para prateleira”. Posteriormente, são aparafusados quatro parafusos M3 de comprimento de 11mm dando origem ao “Móvel auxiliar com prateleiras” de base retangular.



Figura 140 - "Móvel auxiliar com prateleiras": base retangular.

Os móveis para lavatório são iguais ao “Móvel auxiliar para gavetas” com a exceção da “Traseira” da “Gaveta”. A “Traseira lavatório” de base retangular é igual à “Traseira lavatório” de base quadrangular mas com o dobro do comprimento. A união é feita da mesma forma. Existe também a mudança do “Tampo” do “Móvel auxiliar com gavetas” pelo “Tampo para lavatório centrado” no “Móvel para lavatório centrado com gavetas”, “Tampo para lavatório à esquerda” no “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas” e “Tampo para lavatório à direita” no “Móvel para lavatório à direita com gavetas”. Estes três tampos possuem uma furação ao centro, à esquerda e à direita, respetivamente, para a ligação da tubagem ao lavatório.



Figura 141 - Módulo para lavatório centrado: base retangular.



Figura 142 –Módulo para lavatório à esquerda: base retangular.



Figura 143 – Módulo para lavatório à direita: base retangular.

Posteriormente são aparafusadas as corredeiras aos módulos para que seja possível inserir gavetas. As gavetas inferiores são as “Gaveta simples” de base retangular. As gavetas superiores são iguais mas possuem um rasgo para o sifão na “Base gaveta” e “Traseira gaveta” ao centro, no “Móvel para lavatório ao centro”, à esquerda, no “Móvel para lavatório à esquerda”, e à direita, no “Móvel para lavatório à direita. Depois são acrescentadas em cada gaveta as peças “Meio gaveta”, uma unidade, e “Centro gaveta”, duas unidades.

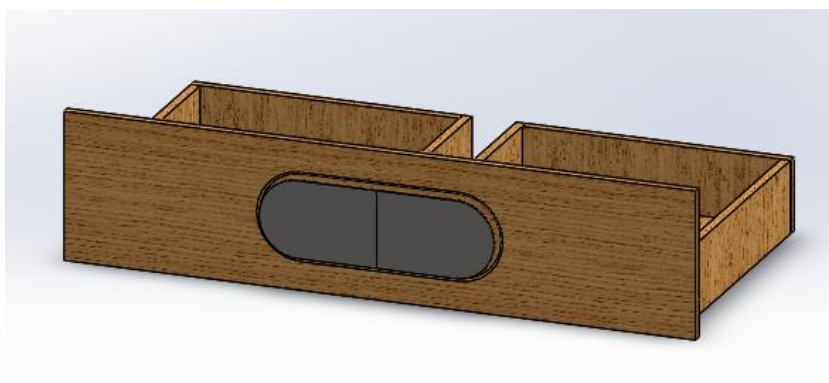


Figura 144 - "Gaveta lavatório centrado": base retangular.

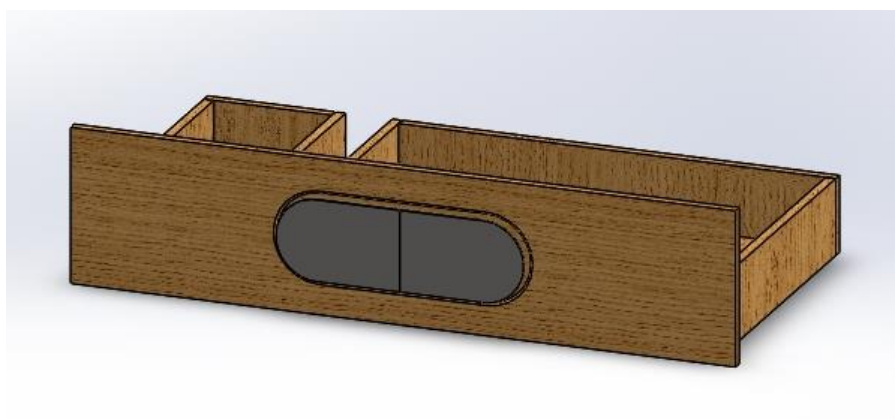


Figura 145 - "Gaveta lavatório à esquerda": base retangular.

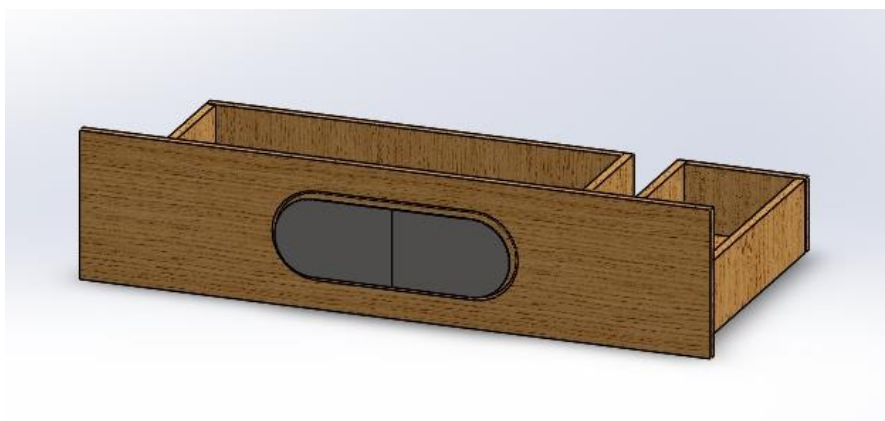


Figura 146 - "Gaveta lavatório à direita": base retangular.

São aparafusadas às gavetas as corrediças. Depois estas são inseridas nos módulos dando origem aos móveis.

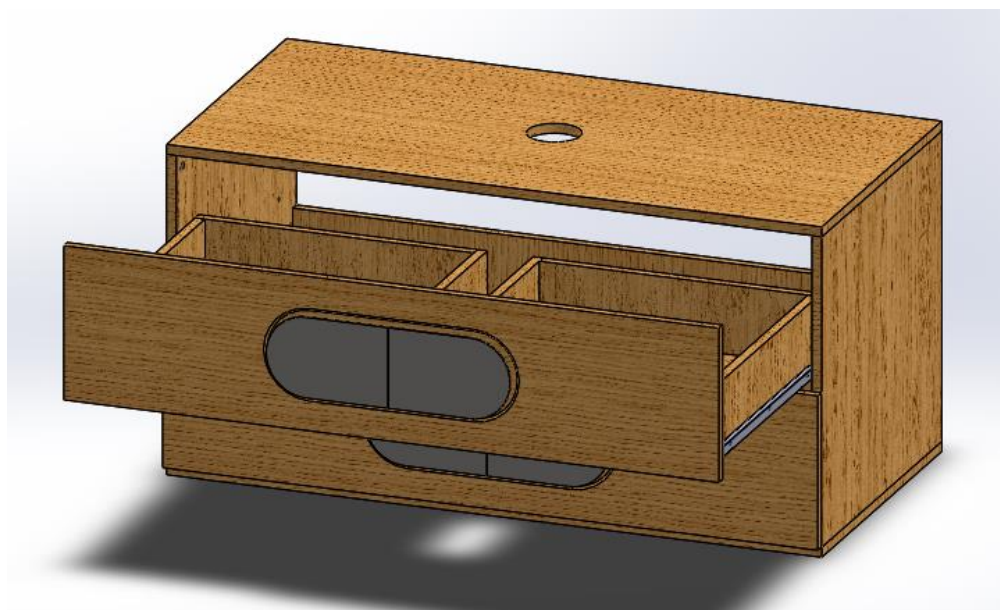


Figura 147 - "Móvel para lavatório centrado com gavetas": base retangular.

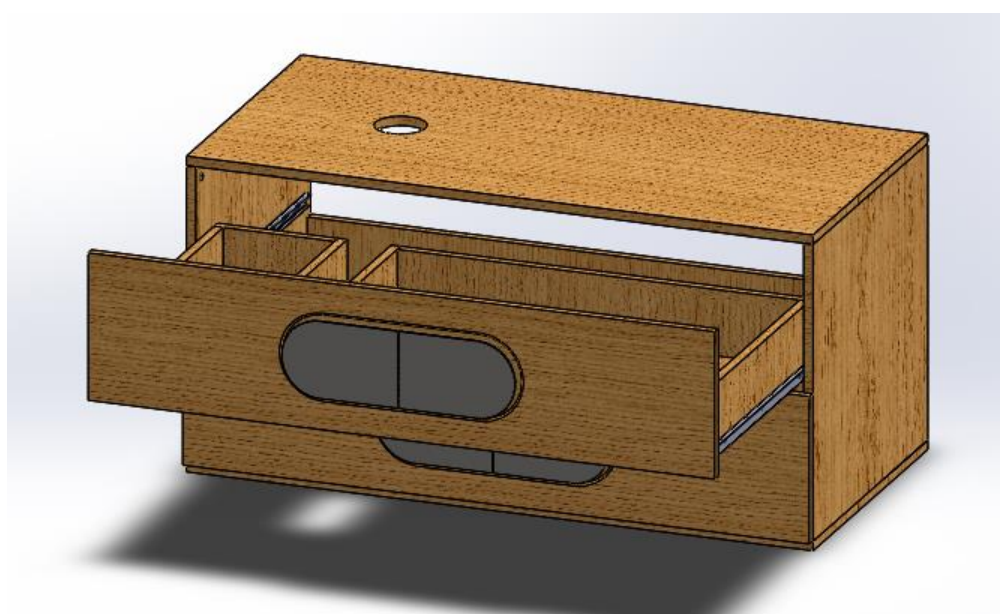


Figura 148 - "Móvel para lavatório à esquerda com gavetas": base retangular.

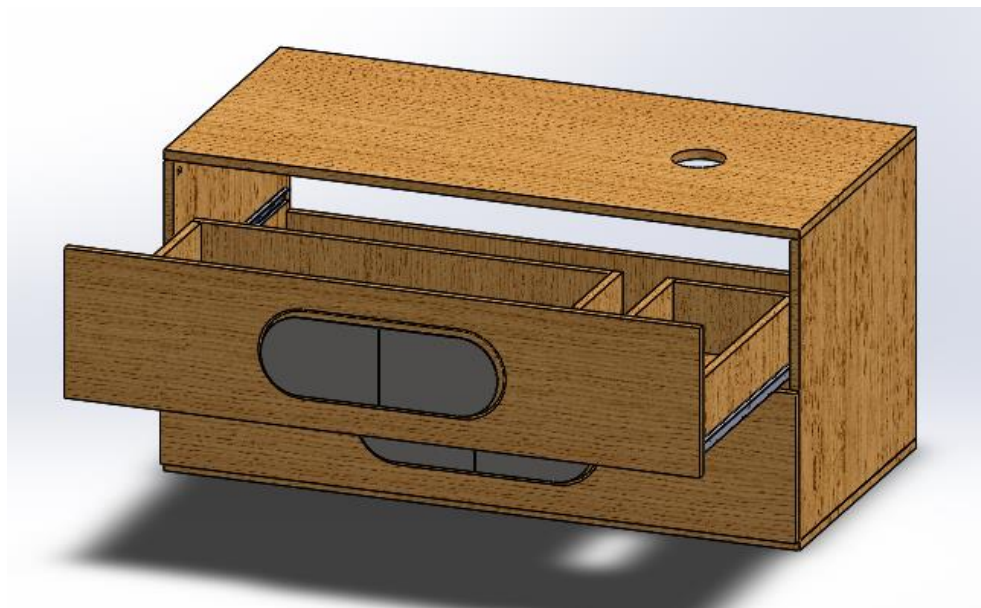


Figura 149 - "Móvel para lavatório à direita com gavetas": base retangular.

Para a montagem do "Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras", a peça "Base" e "Tampo para lavatório à esquerda" de base retangular são submetidas a uma furação para fixação de uma "Lateral mista" posicionada ao centro do módulo. Esta "Lateral mista" é uma peça que possui furação para corredeiras de um dos lados e furação para as ferragens de fixação da prateleira.



Figura 150 - "Lateral mista": furação para corredeiras e furação para ferragens de fixação da prateleira.

A fixação da "Lateral mista" ao módulo é feita através do sistema de "Pernos" e "Minifix".

Existe ainda a mudança da peça "Traseira lavatório" de base retangular para a peça "Traseira mista". Esta peça equivale à peça "Traseira" de base retangular com processos posteriores. É realizado um corte do lado do lavatório para a possibilidade de ligação do sifão

às instalações da água. Depois, é feita a furação para a fixação da peça ao “Tampo lavatório à esquerda” à “Lateral mista”, as ferragens são os “Pernos” e “Minifix”. Por fim, são feitas as furações na lateral da peça para fixação da mesma às “Lateral” onde serão inseridos os pinos de madeira.

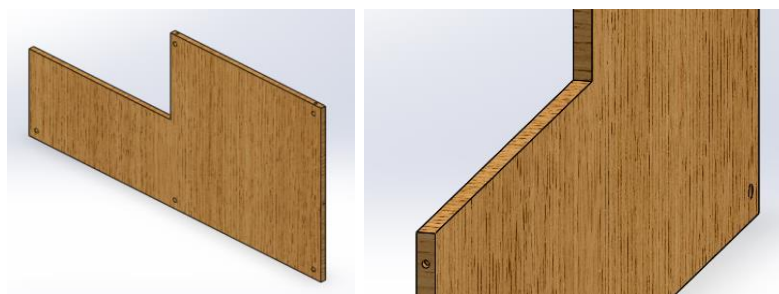


Figura 151 - "Traseira mista": base retangular.

Após a montagem finalizada das peças são aparafusadas as corrediças e inseridas as gavetas de base quadrangular, “Gaveta para lavatório” em cima e “Gaveta simples” em baixo assim como os “Suporte para prateleira” e a “Prateleira” de base quadrangular dando origem ao “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras” de base retangular.

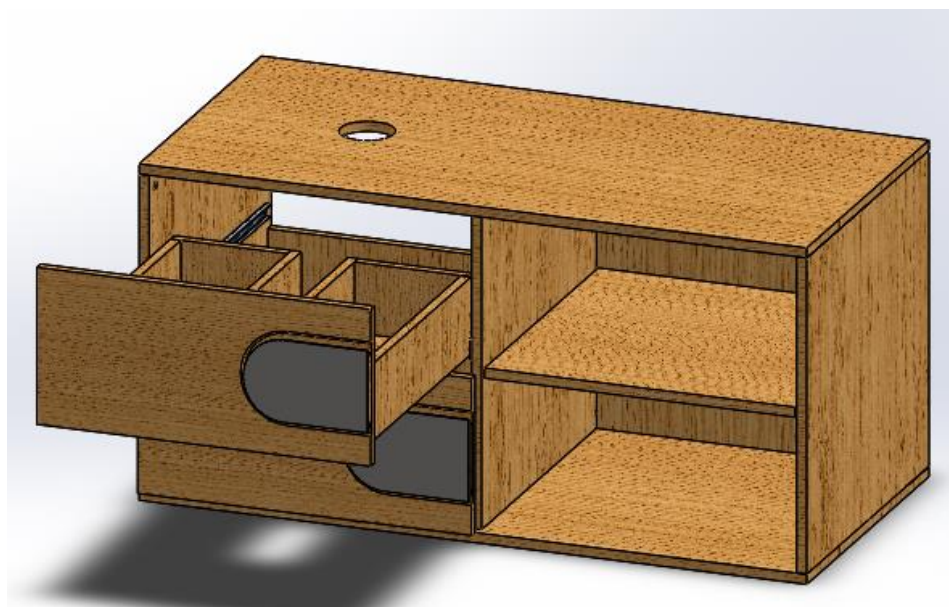


Figura 152 - "Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras": base retangular.

O procedimento repete-se na montagem do “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras” sendo que a furação da “Lateral mista” é feita nas faces contrárias e na peça “Traseira mista” igualmente.

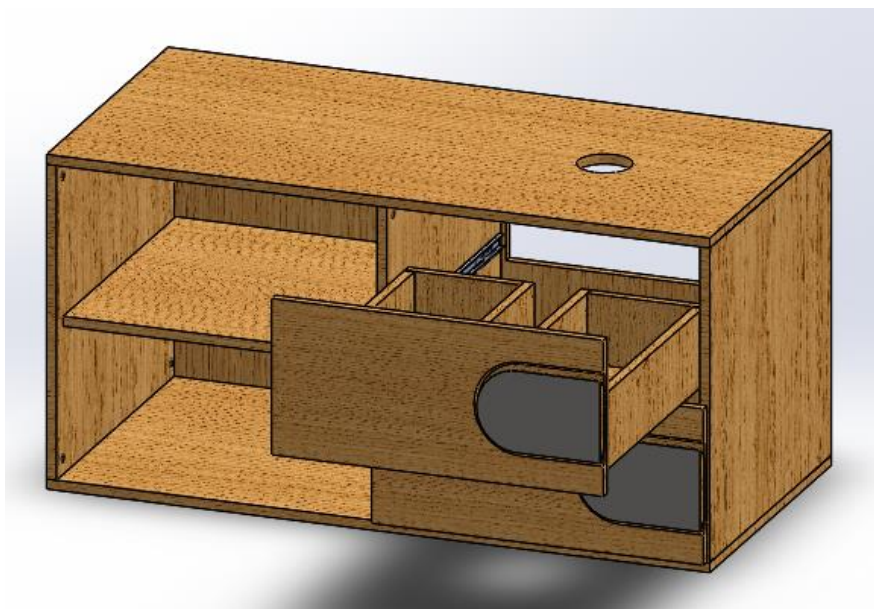


Figura 153 – “Móvel para lavatório à direita com gavetas e prateleiras”: base retangular.

Foi feita uma seleção de lavatórios fabricados pela empresa *LAPINO CERAMIC* possíveis de incorporar em qualquer um dos móveis para lavatório independentemente do formato da base do mesmo.



Figura 154 - 4057 Minos. “Lavatório”. Disponível em: <http://www.lapino.com.tr/en/products/furniture-basins/minos/>.



Figura 155 – 4079 Litos. “Lavatório”. Disponível em:
<http://www.lapino.com.tr/en/products/furniture-basins/litos/>.



Figura 156 – 4779 Litos. “Lavatório”. Disponível em:
<http://www.lapino.com.tr/en/products/furniture-basins/litos/>.



Figura 157 - 16342 Vision Class. “Lavatório”. Disponível em:
<http://www.lapino.com.tr/en/products/top-counter-basins/>.



Figura 158 - 6440 Edge. “Lavatório”. Disponível em:
<http://www.lapino.com.tr/en/products/top-counter-basins/>.

A conceção do modelo virtual 3D estendeu-se também aos complementos, “Toalheiro” e “Espelho Tecnológico”.

O “Espelho Tecnológico” é uma peça que incorpora um sistema de som bluetooth. É constituído por uma “Caixa” e um “Espelho” colado na peça anterior. O “Espelho” pode ter uma forma retangular ou redonda. A “Caixa espelho” é composta por uma “Base espelho”, um “Tampo espelho” e duas “Lateral espelho”.

A peça “Base espelho” é a peça dá início à montagem da “Caixa espelho”. Esta peça possui uma furação para seis “Pernos” e outra para incorporar o recetor bluetooth.



Figura 159 - Peça “Base espelho”.



Figura 160 – Amplificador de potencia módulo bluetooth. “Receptor bluetooth”.

Disponível em: https://pt.aliexpress.com/item/1pcs-Bluetooth-power-amplifier-board-module-4-audio-receiver-APT-X-CSR8645-dual-5W-speaker-audio-amplifier/32777316887.html?spm=2114.search0204.3.45.PVDYj0&ws_ab_test=search_hweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10068_10344_10342_10343_10340_10341_10304_10307_10060_10155_10154_10056_10055_10054_10059_10534_10533_10532_100031_10099_10338_10339_10103_10102_5590020_10052_10053_10142_10107_10050_10051_10325_10084_10083_5370020_10080_10082_10081_10177_10110_10111_10112_10113_10114_10312_10313_10314_10078_10079_10073%2Csearchweb201603_2%2CpccSwitch_5_ppcChannel&btsid=079385bf-8533-40d1-acf2-d0d37f038845&algo_expid=f43af3c1-230d-4eb1-bbc9-affb51f3d0bd-6&algo_pvid=f43af3c1-230d-4eb1-bbc9-affb51f3d0bd

De seguida insere-se as peças “Lateral espelho” que possuem também furação para os “Pernos” e outra para os “Minifix”, tal como acontece no módulo dos móveis. A furação inferior é para fixação da peça à “Base espelho” e a furação superior é para fixação da mesma ao “Tampo espelho”.



Figura 161 - Montagem da “Caixa espelho”: “Lateral espelho”.

A “Lateral espelho” possui um furo se secção quadrangular para incorporação de uma tomada elétrica, visível no exterior, e outro para um altifalante, não visível no exterior da peça. Ambos os componentes tecnológicos são aparafusados à “Lateral espelho”.



Figura 162- Peça “Lateral espelho”.



Figura 163 – Altifalante para som. “Altifalante. Disponível em:

https://pt.aliexpress.com/item/2Pcs-1-5Inch-4Ohm-5W-Neodymium-Full-Frequency-Speaker-Loudspeaker-For-Car-Stereo-Home-Theater-Audio/32758053098.html?spm=2114.search0204.3.121.44iGzt&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10068_10344_10342_10343_10340_10341_10304_10307_10060_10155_10154_10056_10055_10054_10059_10534_10533_10532_100031_10099_10338_10339_10103_10102_5590020_10052_10053_10142_10107_10050_10051_10325_10084_10083_5370020_10080_10082_10081_10177_10110_10111_10112_10113_10114_10312_10313_10314_10078_10079_10073%2Csearchweb201603_2%2CpccSwitch_5_ppcChannel&btsid=ed87eb70-6ec8-4086-857c-80920bd8c88b&algo_expid=0acad6af-c8bf-44a2-ba1b-018b9fa4f8e7-16&algo_pvid=0acad6af-c8bf-44a2-ba1b-018b9fa4f8e7



Figura 164 – Tomada elétrica. “Tomada”. Disponível em:

https://pt.aliexpress.com/item/Hot-Dual-USB-Port-5V-2A-Electric-Wall-Charger-Adapter-EU-Plug-Socket-Switch-Power-Dock/32821976160.html?spm=a2g03.search0104.3.250.1bgvVW&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_10546_10340_10341_10548_10541_10084_10083_10560_10304_10307_10177_10060_10155_10154_10056_10055_10539_10537_10312_10536_10059_10313_10314_10534_10533_100031_10103_10073_10102_10557_10142_10107-10344,searchweb201603_30,ppcSwitch_5&btsid=bb91b787-a2d2-47af-8c12-406791fa5a6a&algo_expid=64d87c9b-8010-4a70-a35e-d6c0a6589525-29&algo_pvid=64d87c9b-8010-4a70-a35e-d6c0a6589525

Estes componentes necessitam de ligação à eletricidade para funcionarem, então é usado um carregador para tal.



Figura 165 - Fonte de alimentação. "Carregador". Disponível em:

https://pt.aliexpress.com/item/1PCS-AC-100V-240V-Converter-Adapter-DC-5V-2A-Power-Supply-US-Plug-DC-5-5mm/32782441905.html?spm=2114.search0204.3.15.oAJbVX&s=p&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_10546_10340_10341_10548_10541_10562_10084_10083_10304_10307_5680011_10177_10060_10155_10154_10056_10055_10539_10537_10312_10059_10313_10314_10534_10533_100031_10103_10073_10102_10557_10142_10107%2Csearchweb201603_25%2CpcSwitch_5_ppcChannel&btsid=16803c52-7ca6-494f-be13-8298959b9714&rmStoreLevelAB=0

A “Traseira” é fixa à “Base espelho” e ao “Tampo espelho”. Possui um corte no centro para possibilitar a passagem dos fios do interior para o exterior da “Caixa espelho”.

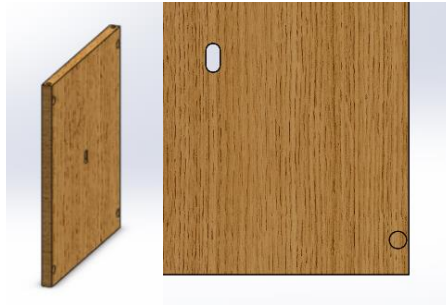


Figura 166 – Peça “Traseira espelho”.

Por fim, o “Tampo espelho” é uma peça igual à “Base espelho” mas sem furação para o recetor bluetooth.

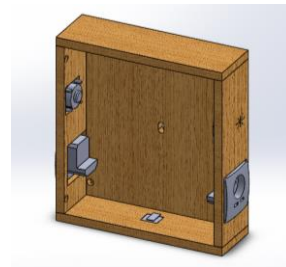


Figura 167 - "Caixa espelho" com simulação da tecnologia.

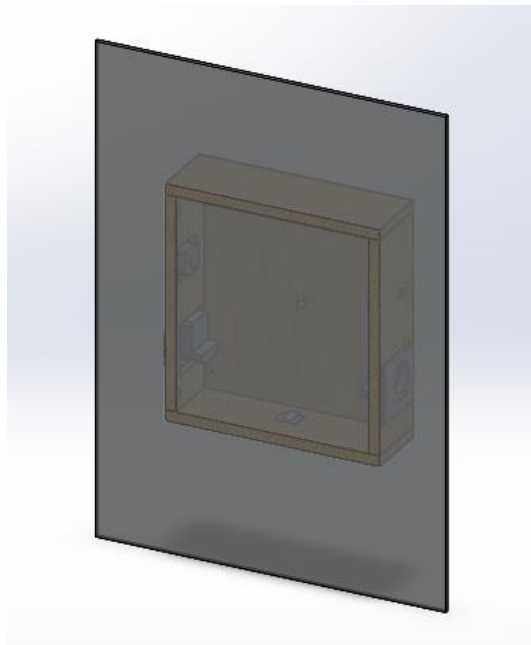


Figura 168 - "Espelho tecnológico": "Espelho" retangular.

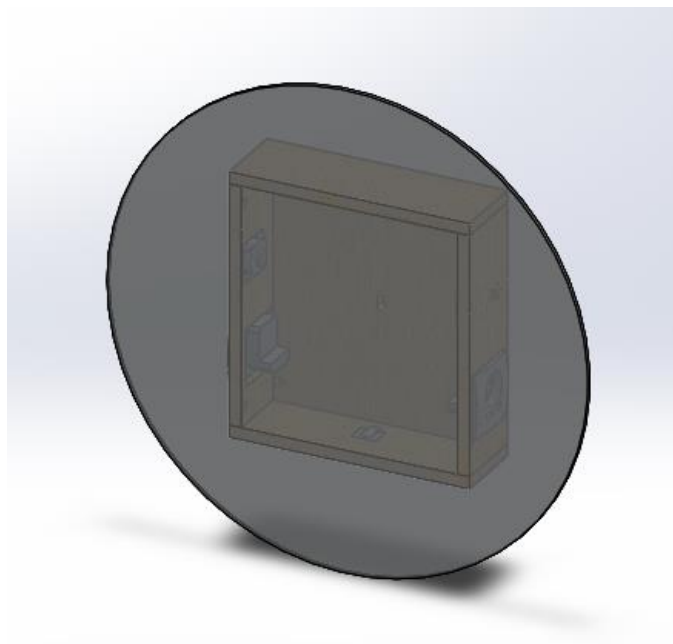


Figura 169 - "Espelho Tecnológico": "Espelho" redondo.

O "Toalheiro" foi concebido reunindo uma dupla função, pendurar a toalha de rosto e arrumação e organização de alguns objetos. Sendo a toalha um objeto que está em constante contato com as mãos e rosto molhados foi importante pensar no fabrico do mesmo num material que não fosse da família das madeiras. Esta objeção colmatou-se com o gosto pela combinação da madeira e do metal.

O "Toalheiro" é uma peça única que é inserida na parede através do aparafusamento da mesma. Possui uma ranhura para a toalha, dois furos para escovas de cabelo e um rebaixo para pousar o copo de lavar os dentes.

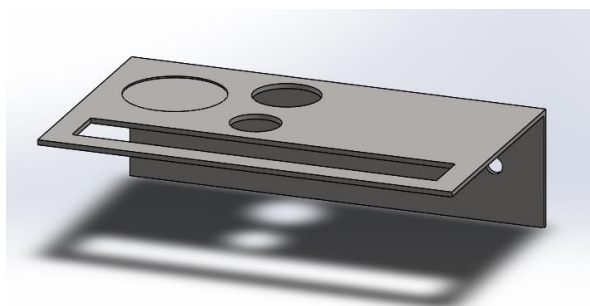


Figura 170 - "Toalheiro".

Todos os produtos são fixos à parede. A solução de fixação do "Toalheiro" é básica mas a solução de fixação dos móveis e do

“Espelho tecnológico” é mais complexa. Para a fixação de cada móvel ou “Espelho tecnológico” são usadas na parte superior do produto duas “Cantoneiras” com “Revestimento plástico”, adaptado à cor do produto em questão.



Figura 171 – Suporte de ângulo. “Cantoneira”. Disponível em:

https://pt.aliexpress.com/item/Gabinete-28mm-x-28mm-x-19mm-Metal-Plastico-L-Suporte-de-ngulo-Branco-4-Pcs/32834462257.html?spm=a2g03.search0104.3.194.q8QKSq&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_10546_10340_10341_10548_10541_10562_10084_10083_10304_10307_10177_10060_10155_10154_10056_10055_10539_10537_10312_10059_10313_10314_10534_10533_100031_10103_10073_10102_5680020_10557_10142_10107%2Csearchweb201603_25%2CpccSwitch_5&btsid=efca927a-cb00-498f-9856-dd16828c444d&algo_expid=10ece974-4b8f-4d37-a1f2-7a2ed7e58aa5-26&algo_pvid=10ece974-4b8f-4d37-a1f2-7a2ed7e58aa5&rmStoreLevelAB=0

Esta ferragem é fixa ao “Tampo” do móvel ou da “Caixa espelho”, dependendo do produto a fixar, e à “Traseira”. A fixação da “Cantoneira” é feita com a utilização de parafusos que são escondidos com o revestimento plástico. O “Tampo” tem uma furação com profundidade de 10mm e a “Traseira” tem uma furação com a profundidade de 15mm, espessura da peça, para que seja possível o parafuso perfurar a madeira e a parede.



Figura 172 - Fixação do móvel à parede: posicionamento de “Cantoneira”.

No caso do “Móvel para lavatório”, seja qual for o formato da base, a “Cantoneira” apenas é fixa ao “Tampo” e diretamente à parede.

4.4.3. Materiais e processos de fabrico

A escolha do material a aplicar é uma questão ponderada e que depende de vários fatores: tipo de aplicação, esforço a que o produto está sujeito, ambiente de uso, propriedades químicas, preço que o cliente está disposto a pagar, entre outros.

Com base no software *CesEdupack-Granta do Ashby* foi feita a seleção de materiais para os móveis e caixa de espelho diferente da seleção de materiais para toalheiro. O *CesEdupack* permite restringir a seleção através de vários parâmetros. No caso dos móveis e caixa para espelho estes foram:

Composição do material e durabilidade

- **família das madeiras:** restrição do material a escolher à família das madeiras pois o mobiliário é, na sua maioria e como foi evidenciado nas pesquisas anteriores, fabricado em madeira.
- **percentagem, por peso, de materiais constituídos por recursos renováveis:** pretende-se que os novos produtos sejam 100% madeira.
- **resistência à água:** o ambiente de utilização dos novos produtos é um meio húmido devido à vaporização criada pela água quente do banho.

Preço

- **preço:** o máximo que o material deverá custar é 2€/kg.

Propriedades físicas

- **densidade:** a massa por unidade de volume compreender-se-á entre 200 e 600 kg/m³.

Propriedades mecânicas

- **módulo Young:** em tensão, o material deverá apresentar uma elasticidade mínima de 1GPa.
- **alongamento:** o máximo de extensão do material à tensão de rutura deverá ser 5%.

- **força de compressão:** deverá suportar no mínimo 1MPa e no máximo 10MPa quando submetido a uma força de compressão.
- **dureza vickers:** a dureza do material deverá ser de 1HV a 10HV.
- **Resistência à fadiga em 10⁷ ciclos:** o material deverá apresentar resistência à fadiga pois irá ser submetido a movimentos repetitivos como os de abrir e fechar as gavetas, por exemplo. Deverá ser no mínimo 1MPa.

Propriedades térmicas

- **máxima temperatura de serviço:** a temperatura máxima a que o material estará sujeito é no mínimo de 50°C devido ao meio ambiente inserido.
- **mínima temperatura de serviço:** a temperatura mínima a que o material estará sujeito é no máximo de 10°C negativos tendo em conta as condições atmosféricas do ambiente de uso.
- **condutividade térmica:** o material deverá ser um bom isolador térmico.

Propriedades elétricas

- **resistência elétrica:** o material deverá apresentar características isoladoras de eletricidade para garantir a segurança do(s) utilizador(es).

Reciclagem e fim de vida

- **combustão de CO₂:** após o fim de vida dos novos produtos, a percentagem de CO₂ libertada para a atmosfera deverá ser o mínimo possível para diminuir a pegada ecológica.

Posto isto, obtivera-se 18 materiais que correspondem aos requisitos apresentados. Os nomes técnicos são: Ash (fraxinus latifolia) (t), Ash (fraxinus nigra) (t), Ash (fraxinus pennsylvanica) (t), Ash (fraxinus quadrangulata) (t), Birch (bétula papyrifera) (t), Elm (ulmus americana) (t), Elm (ulmus rubra) (t), Hackberry (t), Magnolia (magnolia acuminata) (t), Magnolia (magnolia grandiflora) (t), Mapple (acer

macrophyllum) (t), Mapple (acer nigrum) (t), Mapple (acer rubrum) (t), Oak (quercus falcata) (t), Sweetgum (t), Sycamore (t), Tupelo (nyssa aquática) (t) e Tupelo (nyssa sylvatica) (t).

No entanto foi necessário obter uma comparação entre eles para ver qual o que apresentava melhor comportamento mecânico comparativamente à durabilidade e preço. Realizaram-se gráficos no mesmo software.

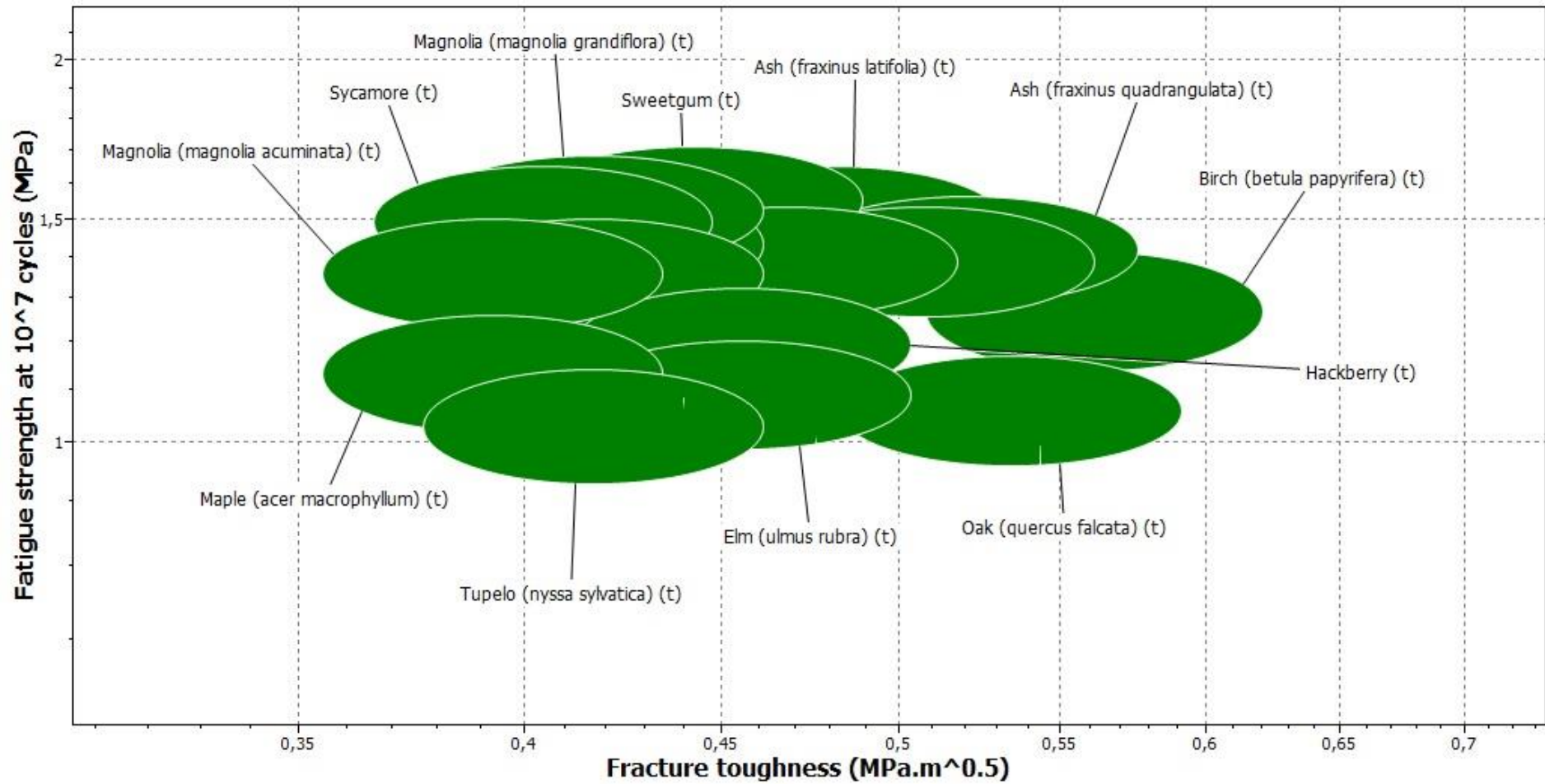


Gráfico 9-Gráfico de comparação de propriedades: fadiga e resistência à fratura.

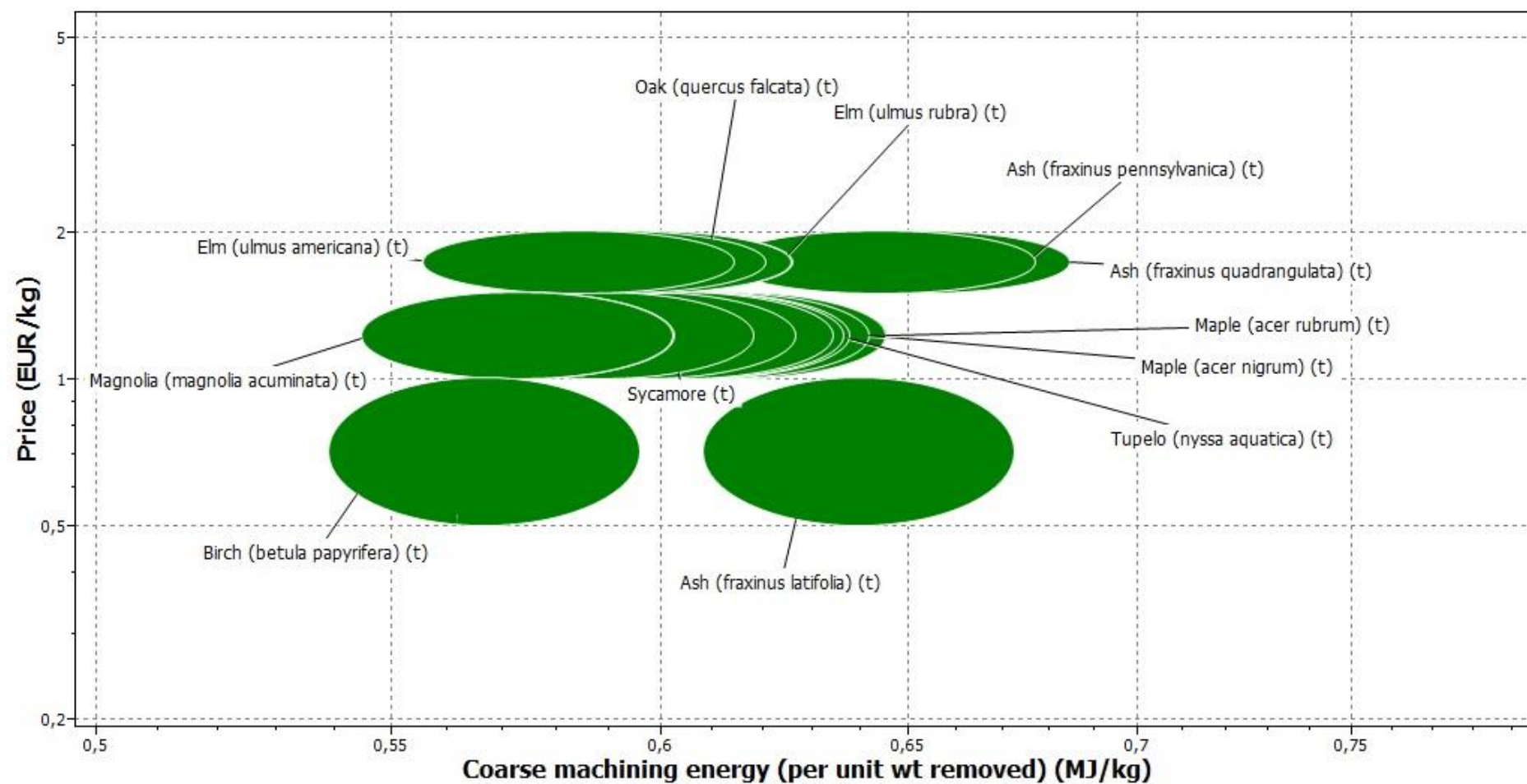


Gráfico 10-Gráfico de comparação de propriedades: preço e energia de maquinação grosseira (por wt removido).

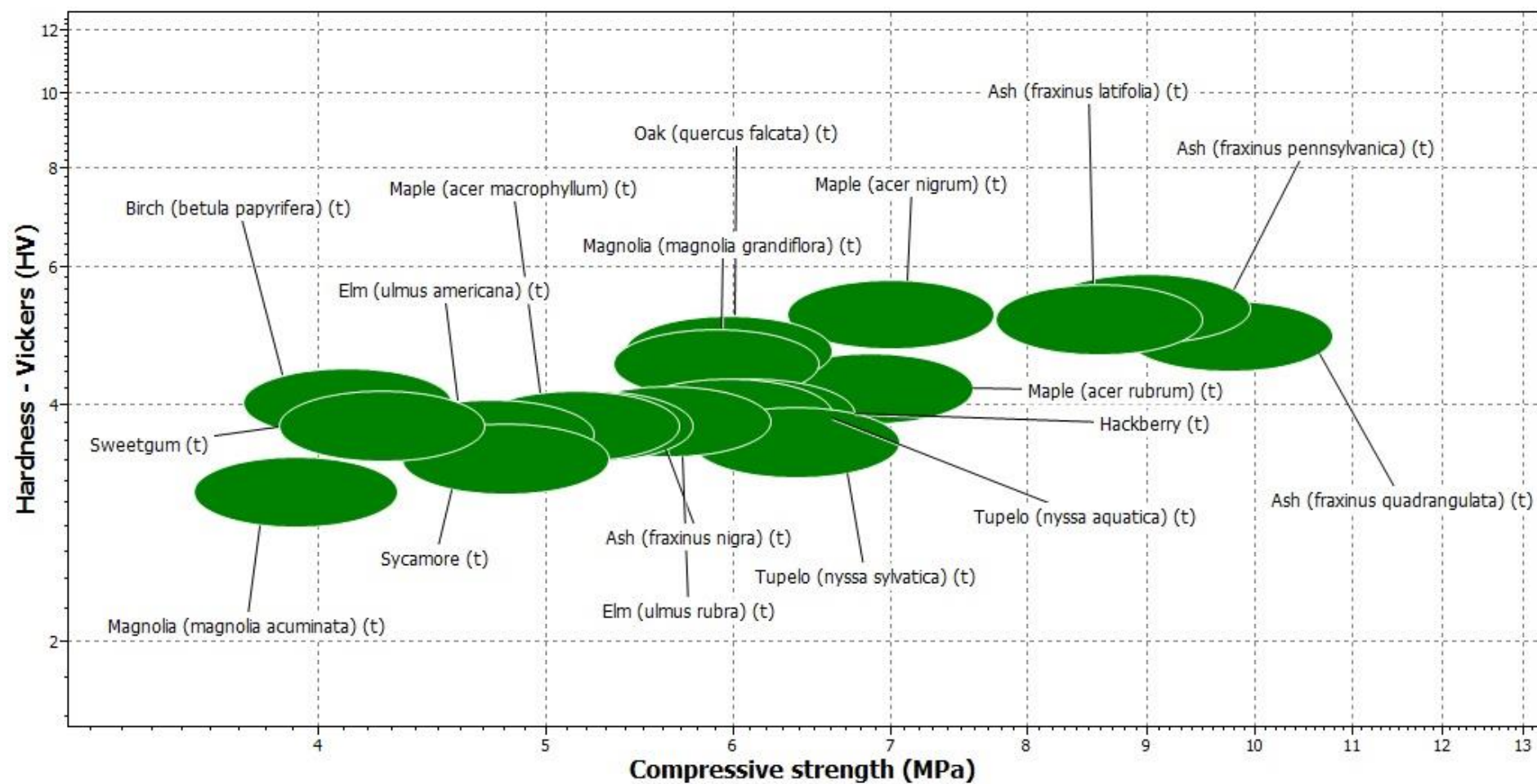


Gráfico 11- Gráfico de comparação de propriedades: dureza Vickers e força de compressão.

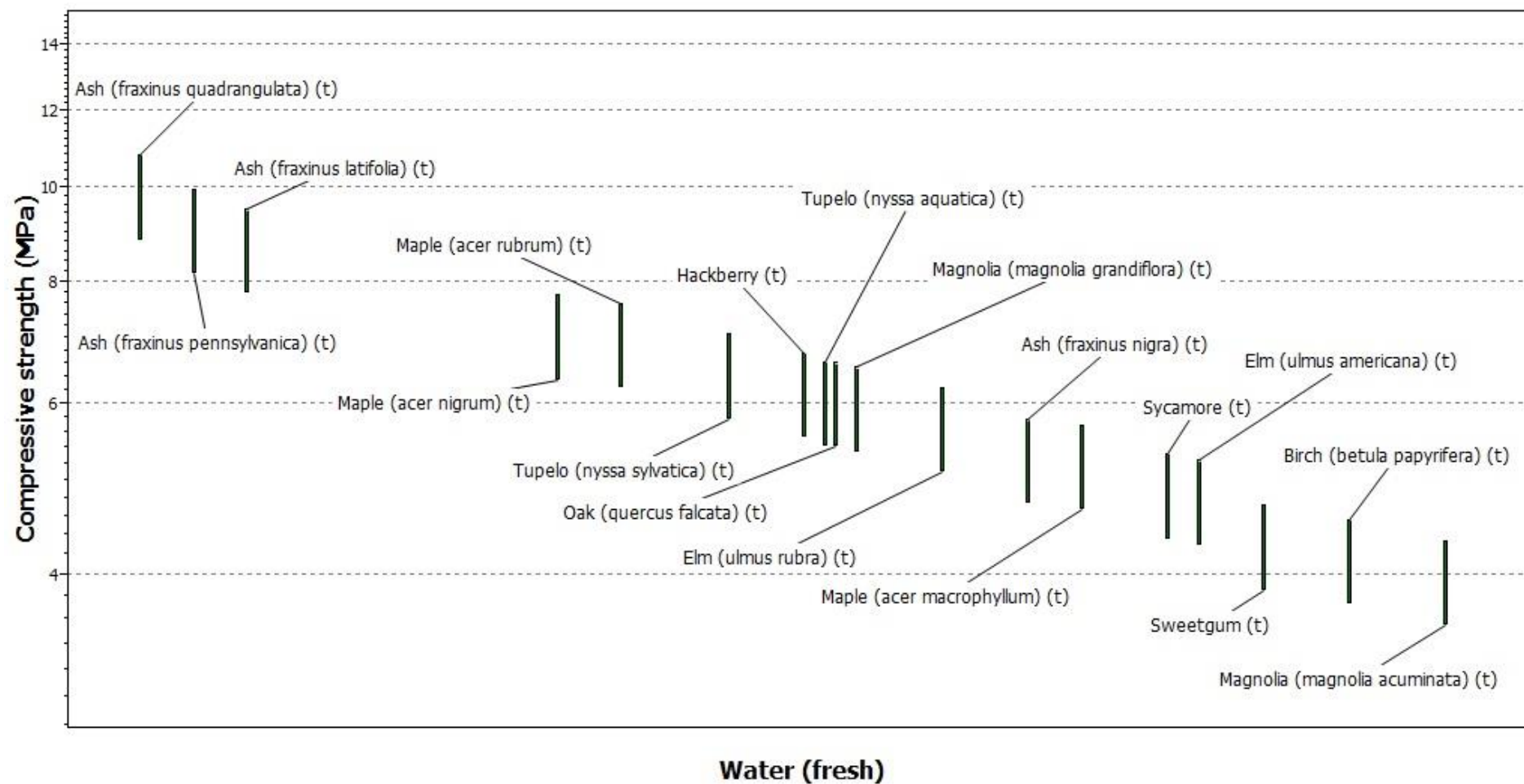


Gráfico 12-Gráfico de comparação de propriedades: força de compressão e durabilidade à água.

Após a análise visual dos gráficos, optou-se pelo carvalho “Oak (quercus falcata) (t)”. É um material que apresenta um bom comportamento mecânico mas exibe um preço ligeiramente mais elevado do que as restantes opções, ainda que dentro do valor esperado. No entanto, de todas as 18 opções é o único material que foi estudado e submetido aos ensaios mecânicos apresentados no capítulo III.

Quanto aos processos de fabrico estes resumem-se ao corte e furação do material. Dependendo das tecnologias disponíveis no local de processamento o corte da placa de madeira pode ser feito através da fresagem em maquinaria CNC. Apartir deste processo é possível proceder à furação da mesma e não recorrer a processos de furação posteriores.

Na seleção de materiais para as peças “Toalheiro” e “Pega metal” foram também selecionados alguns requisitos. Os parâmetros usados no software *CesEdupack* foram:

Composição do material e durabilidade

- **família dos metais, resistência à água e oxidação:** restrição do material à família das metais devido ao toalheiro ter como principal função guardar a toalha de rosto. Esta está em constante utilização e consequentemente húmida para além de que o ambiente de utilização do produto é um meio húmido.

Preço

- **preço:** o máximo que o material deverá custar é 4€/kg.

Propriedades físicas

- **densidade:** a massa por unidade de volume compreender-se-á entre 1000 e 8000 kg/m³.

Propriedades mecânicas

- **módulo Young:** em tensão, o material deverá apresentar uma elasticidade mínima de 100GPa.
- **alongamento:** o material deverá apresentar um comportamento dúctil.

- **força de compressão:** deverá suportar no mínimo 10MPa quando submetido a uma força de compressão.
- **dureza vickers:** a dureza do material deverá ser no mínimo de 100HV.
- **resistência à fadiga em 10^7 ciclos:** o material deverá apresentar resistência à fadiga pois irá ser submetido a movimentos repetitivos como os retirar e colocar escovas e na utilização do copo, por exemplo. Deverá ser no mínimo 100MPa.

Impacto e fratura

- **resistência à fratura:** o material deverá apresentar resistência à propagação de fissuras mínima de $100\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$.

Propriedades térmicas

- **máxima temperatura de serviço:** a temperatura máxima a que o material estará sujeito é no mínimo de 50°C devido ao meio ambiente inserido.
- **mínima temperatura de serviço:** a temperatura mínima a que o material estará sujeito é no máximo de 10°C negativos tendo em conta as condições atmosféricas do ambiente de uso.
- **temperatura de fusão:** o material deverá manter-se no seu estado sólido no mínimo até aos 150°C.

Reciclagem e fim de vida

- **combustão de CO₂:** após o fim de vida dos novos produtos, a percentagem de CO₂ libertada para a atmosfera deverá ser o mínimo possível para diminuir a pegada ecológica.

Posto isto, obtivera-se 16 materiais que correspondem aos requisitos apresentados, todos aços inoxidáveis. Os nomes técnicos são: *Stainless steel, austenitic, AISI 316Ti, wrought, Stainless steel, austenitic, AISI 201, wrought, 1/4 hard, Stainless steel, austenitic, AISI 202, wrought, 1/4 hard, Stainless steel, austenitic, AISI 301, wrought, 1/4 hard, Stainless steel, austenitic, AISI 302, wrought, HT grade C, Stainless steel, austenitic, AISI 303, wrought, cold drawn, Stainless*

steel, austenitic, AISI 304, wrought, 1/4 hard, Stainless steel, austenitic, AISI 304, wrought, 1/8 hard, Stainless steel, austenitic, AISI 308, wrought, annealed, Stainless steel, ferritic, AISI 429, wrought, annealed, Stainless steel, ferritic, AISI 430, wrought, annealed, Stainless steel, ferritic, AISI 434, wrought, annealed, Stainless steel, ferritic, AISI 442, wrought, annealed, Stainless steel, ferritic, AISI 444, wrought, annealed, Stainless steel, martensitic, AISI 410, wrought, annealed e Stainless steel, martensitic, AISI 410S, wrought, annealed.

No entanto foi necessário obter uma comparação entre eles para ver qual o que apresentava melhor comportamento mecânico comparativamente à durabilidade e preço. Realizaram-se gráficos no mesmo software.

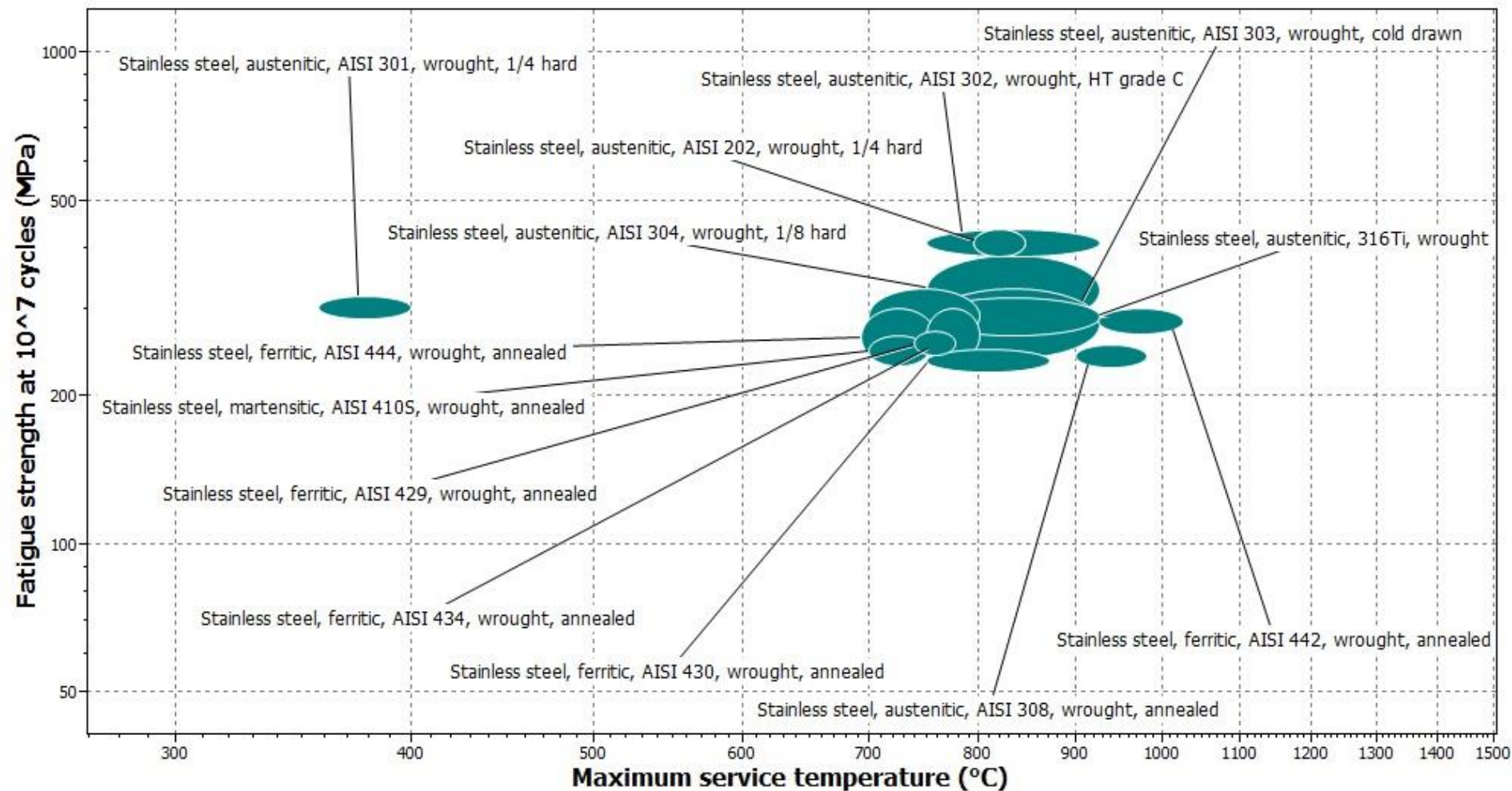


Figura 173 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: máxima temperatura de serviço e resistência à fadiga.

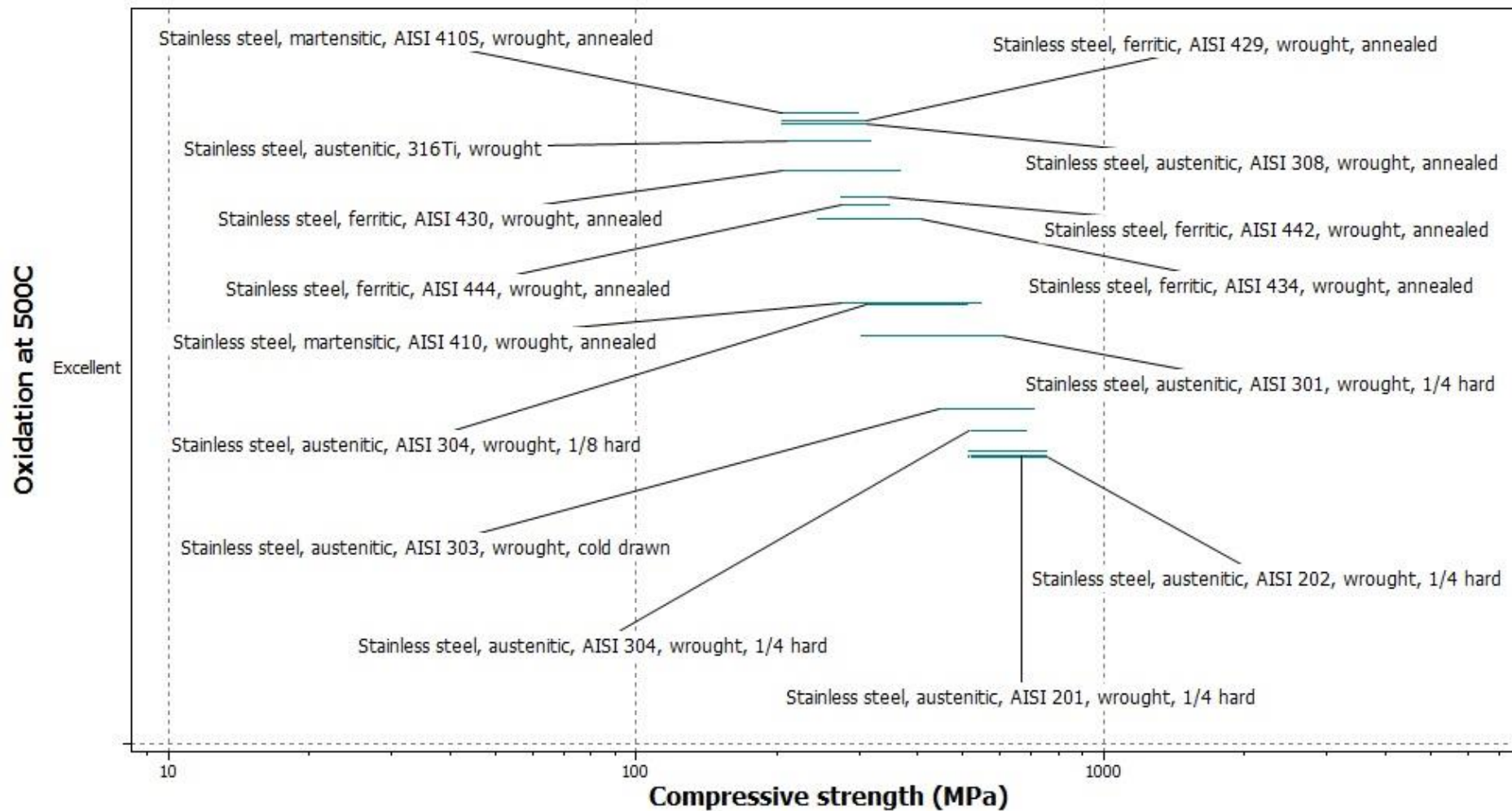


Figura 174 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: força de compressão e oxidação.

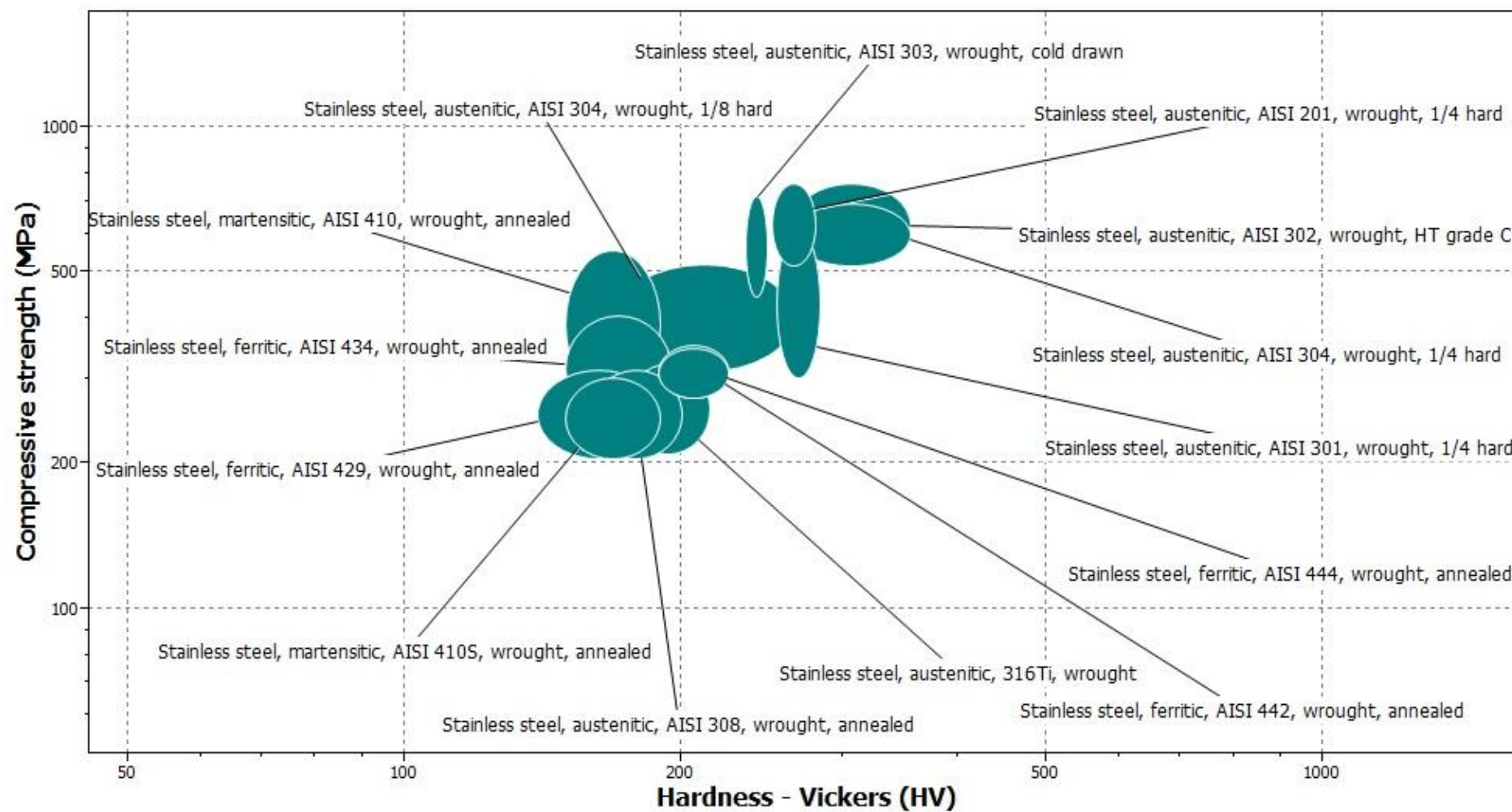


Figura 175 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: força de compressão e dureza Vickers.

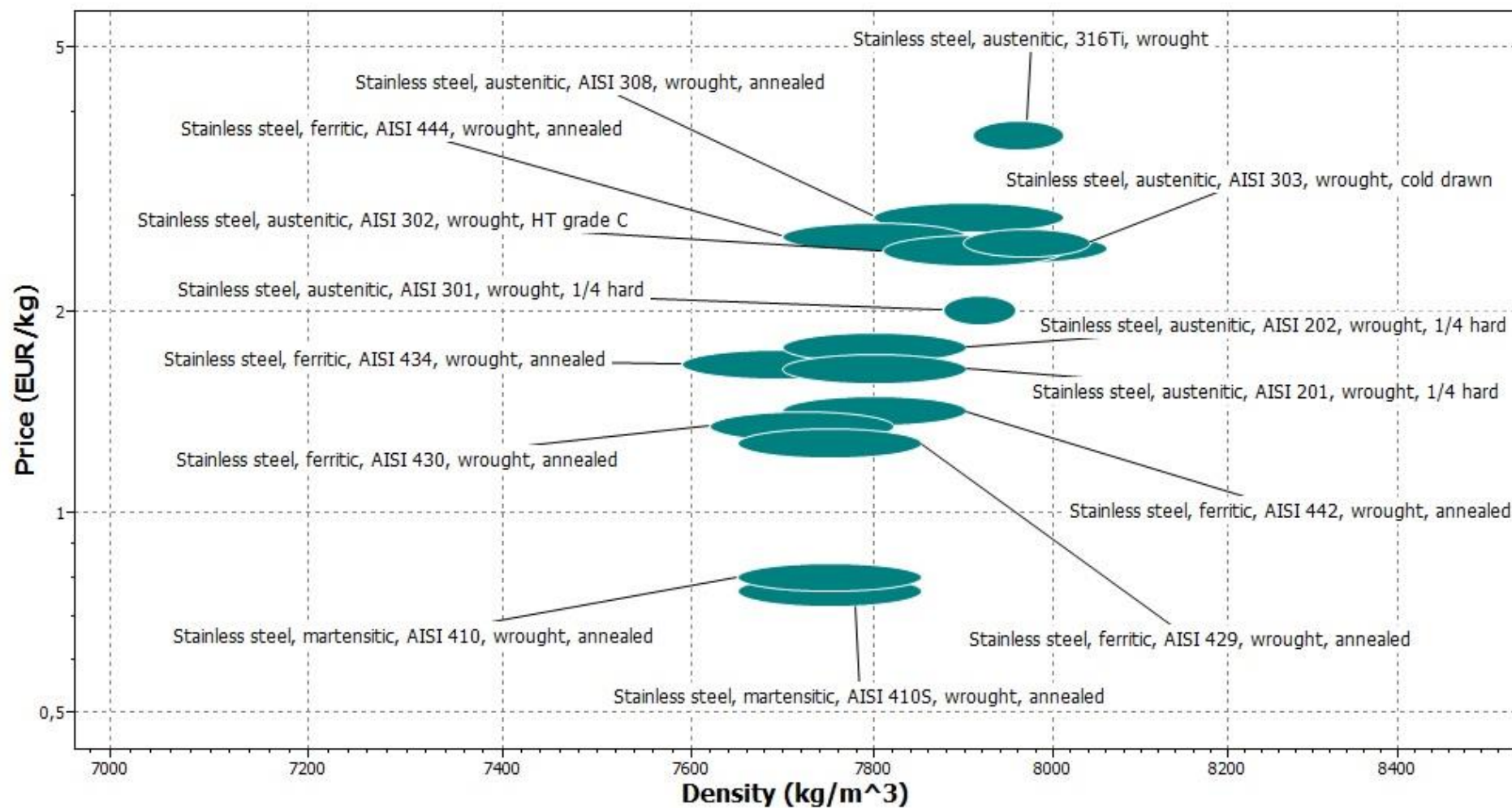


Gráfico 13 - Gráfico de comparação de propriedades do material metálico: força de compressão e durabilidade à água.

Depois da análise visual da informação obtida através da seleção realizada no *CesEdupack* selecionou-se o *Aço inoxidável AISI 316Ti*. Apesar de apresentar um preço mais elevado e maior densidade é um material que apresenta um comportamento dentro dos parâmetros esperados. Esta escolha refletiu também pelo fato de ser um material já conhecido em indústrias visitadas no âmbito da disciplina de *Projeto e Design de Produto*.

O fabrico desta peça é iniciado com o corte de uma chapa, furada e dobrada posteriormente.

Capítulo V

Oak

5.1. Oak: renders e pormenores

Oak é uma gama de produtos que o cliente pode personalizar mediante determinadas variantes. É possível combinar e conjugar os móveis com as gavetas em três cores diferentes assim como os lavatórios propostos e os complementos.

As imagens apresentadas abaixo representam simulações de seis possíveis combinações diferentes dos produtos da gama *Oak* em ambiente de utilização. Para além destas é viável a execução de outras.



Figura 176 – Combinação 1: “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas e prateleiras” e “Móvel auxiliar com gavetas” em preto, “Gavetas” em branco, “Espelho tecnológico” com espelho redondo e “Toalheiro”.



Figura 177 – Combinação 2: “Móvel para lavatório” em branco, “Gavetas” em castanho e “Espelho tecnológico” com espelho retangular.



Figura 178 – Combinação 3: “Móvel para lavatório” em preto, gavetas e “Móvel auxiliar com prateleiras” em castanho e “Espelho tecnológico” com espelho retangular.



Figura 179 – Combinação 4: “Móvel para lavatório à esquerda com gavetas” em branco, “Gavetas” em preto, “Espelho tecnológico” com espelho retangular e “Toalheiro”.



Figura 180 – Combinação 5: “Móvel para lavatório à direita com gavetas” e “Móvel auxiliar com prateleiras” em branco, “Gavetas” em preto e “Espelho tecnológico” com espelho retangular.



Figura 181 – Combinação 6: “Móvel para lavatório”, “Móvel auxiliar com gavetas” e “Móvel auxiliar com prateleiras” em castanho, “Espelho tecnológico” com espelho redondo e “Toalheiro”.

5.3. Oak: ficha técnica

A ficha técnica reúne informação acerca dos novos produtos. Através da observação o cliente consegue rapidamente identificar os produtos, as respetivas dimensões, as cores disponíveis e ainda aos acessórios que pode incorporar.

Conclusão

Este estudo parte da premissa da necessidade de flexibilidade de um sistema de mobiliário para quarto de banho flexível e adequado aos hábitos sociais e tipologias contemporâneas das habitações em espaço urbano. Tendo como fonte de aproximação ao mercado real a empresa *EBAN*, verificou-se uma exploração menos expressiva do tipo de soluções adaptáveis. Deste modo procurou-se reposicionar a possível oferta de acordo com o desenvolvimento e implementação de propostas amplas e proveitosas.

Após o estudo da empresa e das suas gamas de produtos, a análise da evolução do espaço de quarto de banho e respetivos equipamentos permitiu, económica e ambientalmente, a identificação dos equipamentos a desenvolver e da tecnologia. O papel do design não se restringe apenas ao desenvolvimento de propostas estanques, mas sim potenciar a criação de elos de ligação. Com o objetivo de adequar a escolha de materiais recorreu-se ao software *CesEdupack-Granta do Ashby* e foram realizados testes mecânicos de modo a possibilitar a recolha de informação de qual o material com melhor comportamento à tensão de flexão. Já numa vertente de desenvolvimento projetual foi possível a criação de uma gama de produtos adaptável às necessidades do cliente.

De futuro e tendo em consideração as limitações de tempo, pretende-se explorar a exequibilidade de um modelo físico real onde se possa testar as soluções mecânicas implementadas e as relações de ergonomia e antropometria.

Referências Bibliográficas Webgrafia

- (s.d.). Obtido de <http://www.neecue.uevora.pt/Documentos/VI-ENEEC/ENEEC%20reabilita%C3%A7%C3%A3o/Jo%C3%A3o%20Apleton%20-%206.%C2%BA%20Encontro%20Nacional%20de%20Estudantes%20engenharia%20Civil.pdf>
- (s.d.). Obtido de <http://visao.sapo.pt/actualidade/economia/2016-05-26-Porto-atrai-empreededorismo-europeu>
- (s.d.). Obtido de <http://pt.slideshare.net/valdirsoares/01-gd-design-conceitos>
- (s.d.). Obtido de <http://ria.ua.pt/handle/10773/3577>
- (s.d.). Obtido de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12110/2/Texto%20integral.pdf>
- (s.d.). Obtido de <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/4521/1/237355.pdf>
- (s.d.). Obtido de <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/2346/1/UMA%20QUESTAO%20DE%20ESPA%C3%87O%20%5BDisserta%C3%A7%C3%A3o%20Ana%20Fareleira%5D%20.pdf>
- (s.d.). Obtido de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61367/1/000149344.pdf>
- (s.d.). Obtido de <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/7681>
- (s.d.). Obtido de <https://support.office.com/pt-pt/article/DECLIVE-fun%25C3%25A7%25C3%25A3o-DECLIVE-11fb8f97-3117-4813-98aa-61d7e01276b9?ui=pt-PT&rs=pt-PT&ad=PT>
- (s.d.). Obtido de <http://www.ufpa.br/dicas/ms/exc-ret1.htm>
- (s.d.). Obtido de <http://www.eban.pt/produtos/15/colecoes/pt/>
- (s.d.). Obtido de <http://www.ambiancebain.com>
- (s.d.). Obtido de <http://www.aquarine.fr>
- (s.d.). Obtido de <http://www.cedam.fr>
- (s.d.). Obtido de <http://www.porcelanosa.com>
- (s.d.). Obtido de <http://www.torviscobanos.com>

(s.d.). Obtido de <http://www.inr.se/>

(s.d.). Obtido de <http://www.aspenbad.se/>

(s.d.). Obtido de <http://normcph.com/norm-design/>

(s.d.). Obtido de <http://www.boform.dk/>

(s.d.). Obtido de <http://www.sanka.fi/>

(s.d.). Obtido de <http://www.svedbergs.com/>

(s.d.). Obtido de <http://www.swoon.se/>

(s.d.). Obtido de http://www.factor-segur.pt/shst/docinformativos/Movim_Manual_de_Cargas.pdf

(s.d.). Obtido de <http://www.sestr.com.br/2017/04/movimentacao-manual-de-cargas.html>

(s.d.). Obtido de <http://luccaarquitetura.blogspot.pt/>

(s.d.). Obtido de <http://pt.slideshare.net/anagualberto/ambientes-no-sculo-xix>

(s.d.). Obtido de <http://www.megacurioso.com.br/historia-e-geografia/42506-7-fatos-sobre-a-falta-de-higiene-no-seculo-18.htm>

(s.d.). Obtido de <http://portalarquitetonico.com.br/vamos-tomar-banho/>

(s.d.). Obtido de <http://www.terraemania.com/medieval/banhos.html>

(s.d.). Obtido de <http://cronicasmacaenses.com/brasil/sao-paulo-sp-2/solar-marquesa-dos-santos/>

(s.d.). Obtido de <https://cpalexandria.wordpress.com/2012/02/06/periodizacao-historica-classica/>

(s.d.). Obtido de <https://cpalexandria.wordpress.com/2012/11/09/renascimento-comercial-e-urbano-caracteristicas/1-3/>

(s.d.). Obtido de <http://www.sanitana.com/pt/decoredesign.php?area=05>

(s.d.). Obtido de <http://expresso.sapo.pt/actualidade/historias-de-casas-de-banho=f489803>

(s.d.). Obtido de <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/quarto%20de%20banho>

(s.d.). Obtido de <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/casa%20de%20banho>

(s.d.). Obtido de <http://segredosdomundo.r7.com/13-costumes-da-idade-media-que-vao-matar-voce-de-nojo/>

(s.d.). Obtido de

http://www.ecodesignarc.info/servlet/is/806/conrad_jnkping.pdf?command=downloadContent&filename=conrad_jnkping.pdf

(s.d.). Obtido de [http://www.salonemilano.it/espositori/catalogo-espositori/catalogo-](http://www.salonemilano.it/espositori/catalogo-espositori/catalogo-biennali.html?company=&exi1=EUC&exi2=FTK&exi3=ARB&catSel=&prodSel=&letterSel=&search=1)

[biennali.html?company=&exi1=EUC&exi2=FTK&exi3=ARB&catSel=&prodSel=&letterSel=&search=1](http://www.salonemilano.it/espositori/catalogo-biennali.html?company=&exi1=EUC&exi2=FTK&exi3=ARB&catSel=&prodSel=&letterSel=&search=1)

(s.d.). Obtido de <http://porch.com/advice/brief-history-bathroom/>

(s.d.). Obtido de

http://www.sut.ac.th/Engineering/metal/pdf/MechmetLab/1_2552/Mech%20met%20lab%20PDF/Mech%20met%20handout-En/Lab_7Bend_Eng.pdf

(s.d.). Obtido de

http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Utilizacao_estrutura_funcional_arquitetura_produto.pdf

(s.d.). Obtido de

https://www.researchgate.net/publication/222691002_EcoDesign_and_The_Ten_Golden_Rules_Generic_advice_for_merging_environmental_aspects_into_product_development

(s.d.). Obtido de https://pt.aliexpress.com/item/Hot-Dual-USB-Port-5V-2A-Electric-Wall-Charger-Adapter-EU-Plug-Socket-Switch-Power-Dock/32821976160.html?spm=a2g03.search0104.3.250.1bgvVW&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10

(s.d.). Obtido de <http://www.directindustry.com/pt/prod/lederer/product-25084-1768625.html>

(s.d.). Obtido de

<http://www.leroymerlin.pt/Site/Produtos/Ferragens/Ferragens-para-moveis/Guias-e-compassos/15942752.aspx>

(s.d.). Obtido de <https://www.hafele.com/us/en/product/shelf-support-zinc-5-mm/28224711/>

(s.d.). Obtido de <https://www.hafele.com/us/en/product/cover-cap-for-minifix-15-without-flanged-rim/0000000a0000a1bf00020023/>

(s.d.). Obtido de <https://www.hafele.com.au/en/product/connecting-bolt-for-5-mm-drill-hole-with-special-thread/0000001d000086c400020023/#SearchParameter=&@QueryTe>

rm=minifix&@P.FF.followSearch=9939&PageNumber=2&OriginalPage
Size=12&Position=18&OrigPos=41&PDP=true

(s.d.). Obtido de <https://www.hafele.com.au/en/product/connector-housing-hafele-minifix-12-zinc-alloy-without-rim/000000090000ac2700020023/>

(s.d.). Obtido de https://www.aliexpress.com/item/2Pcs-1-5Inch-4Ohm-5W-Neodymium-Full-Frequency-Speaker-Loudspeaker-For-Car-Stereo-Home-Theater-Audio/32758053098.html?spm=2114.search0204.3.121.44iGzt&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10152_10065_10151_10068_10344_1

(s.d.). Obtido de https://www.aliexpress.com/item/1pcs-Bluetooth-power-amplifier-board-module-4-audio-receiver-APT-X-CSR8645-dual-5W-speaker-audio-amplifier/32777316887.html?spm=2114.search0204.3.45.PVDYj0&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10152_10065_10151_10068_10

(s.d.). Obtido de <http://www.lapino.com.tr/en/>
(s.d.). Obtido de https://pt.aliexpress.com/item/Gabinete-28mm-x-28mm-x-19mm-Metal-Plastico-L-Suporte-de-ngulo-Branco-4-Pcs/32834462257.html?spm=a2g03.search0104.3.194.q8QKSq&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_

(s.d.). Obtido de <http://www.lapino.com.tr/en/>

(s.d.). Obtido de https://pt.aliexpress.com/item/Gabinete-28mm-x-28mm-x-19mm-Metal-Plastico-L-Suporte-de-ngulo-Branco-4-Pcs/32834462257.html?spm=a2g03.search0104.3.194.q8QKSq&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10152_10065_10151_10344_10068_10345_10342_10325_10343_

Bibliografia

Best, K., & Vieira, A. (s.d.). *Fundamentos de Gestão do Design*. Bookman Companhia Ed.

de Mozota, B., Klopsch, C., & da Costa, F. (2009). *Gestão do Design: Usando o Design para Construir Valor de Marca e Inovação Corporativa*. Grupo A - Bookman.

Juma, A., & Manso, A. (2010). *Guia Prático da Habitação*. Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana I.P.

KANO, N. (1984). Attractive Quality and Must Be Quality. *The Journal of Japanese Society for Quality Control*.

Mehl, R. (s.d.). *Metallurgy and Metallurgical Engineering Series*.

Munari, B. (1997). *Design e Comunicação Visual: Contribuição para uma metodologia didática*. Martins Fontos.

Negrão, C., & Camargo, E. (2008). *Design de Embalagem, do marketing à produção*. Novatec Editora.

Neufert, E. (1990). *A Arte de Projetar em Arquitetura*. Gustavo Gili, S.A.

Anexos

Anexo 1 | ponto 3.1.

Tabela de dimensões das amostras usadas nos ensaios mecânicos com cálculos auxiliares.

Material	Comprimento		Espessura (t)		Largura (2c = w)		Metade largura (c)		Espessura média (t)		Comprimento médio		Comprimento (L)	
	(mm)		(mm)		(mm)		(mm)	(m)	(mm)	(m)	(mm)	(m)	Vão	
	A	B	C	D	C	D	média						mm	m
MDF FOLHADO	300	295	50,5	50,5	17,5	17	8,625	0,009	50,500	0,051	297,500	0,298	220	0,220
MDF VERDE	290	290	49,8	50	19,5	19,5	9,750	0,010	49,900	0,050	290,000	0,290		
AGLOMERADO LAMINADO	300	300	50,5	50,5	17,2	17,1	8,575	0,009	50,500	0,051	300,000	0,300		
PINHO	300	300	49	50	11,9	12,1	6,000	0,006	49,500	0,050	300,000	0,300		
CONTRAPLACADO	301	301	50,9	50,5	18	18	9,000	0,009	50,700	0,051	301,000	0,301		
RIGA	300	300	40	40,5	22,3	22	11,075	0,011	40,250	0,040	300,000	0,300		
FAIA	301	301	50,5	50,6	20,5	20,2	10,175	0,010	50,550	0,051	301,000	0,301		
CARVALHO	301	301	50	50	20	20	10,000	0,010	50,000	0,050	301,000	0,301		
As letras A, B, C e D equivalem às extremidades														

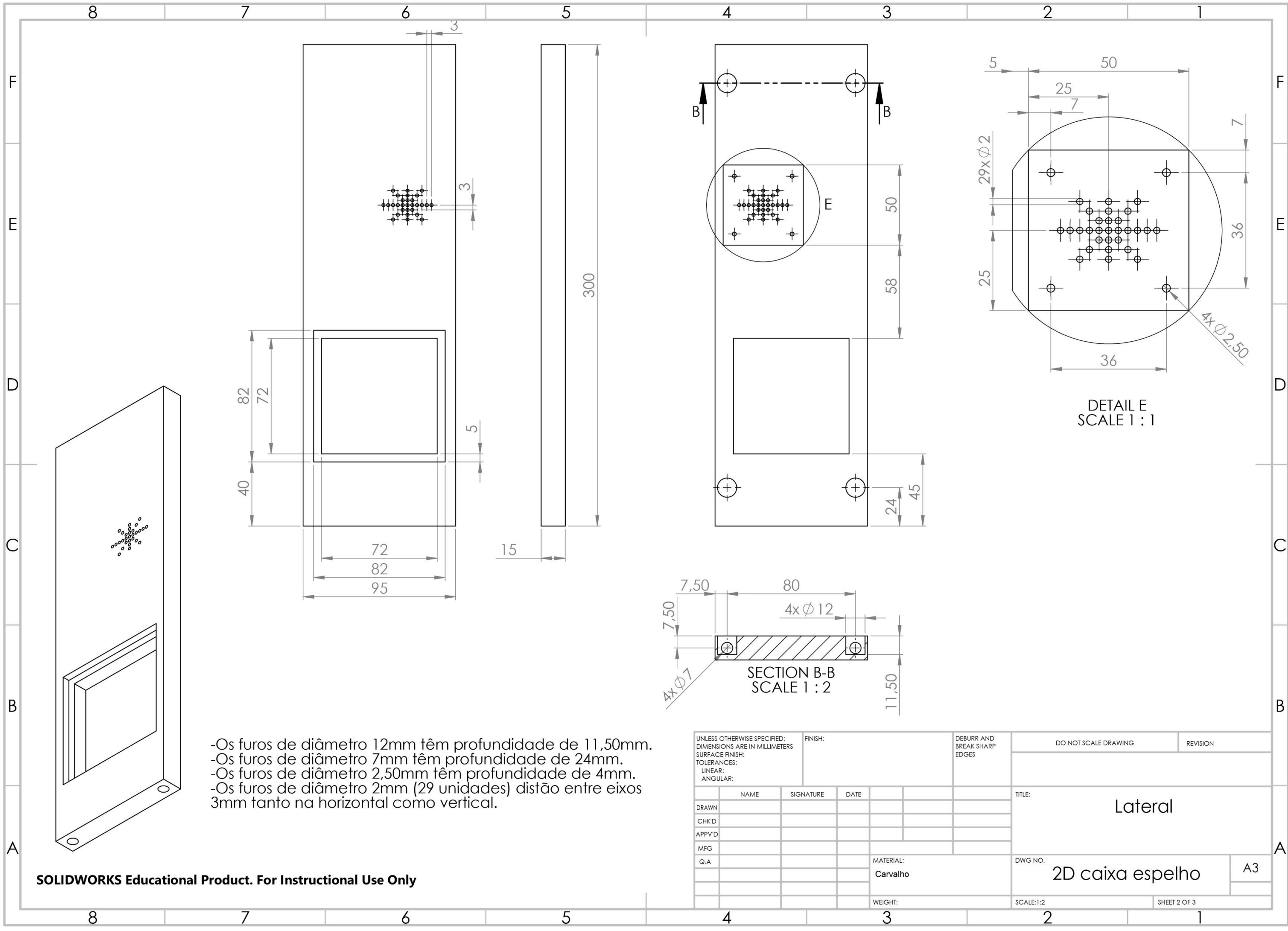
Anexo 2 | ponto 3.1.4.

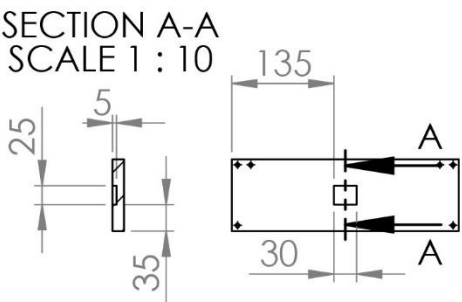
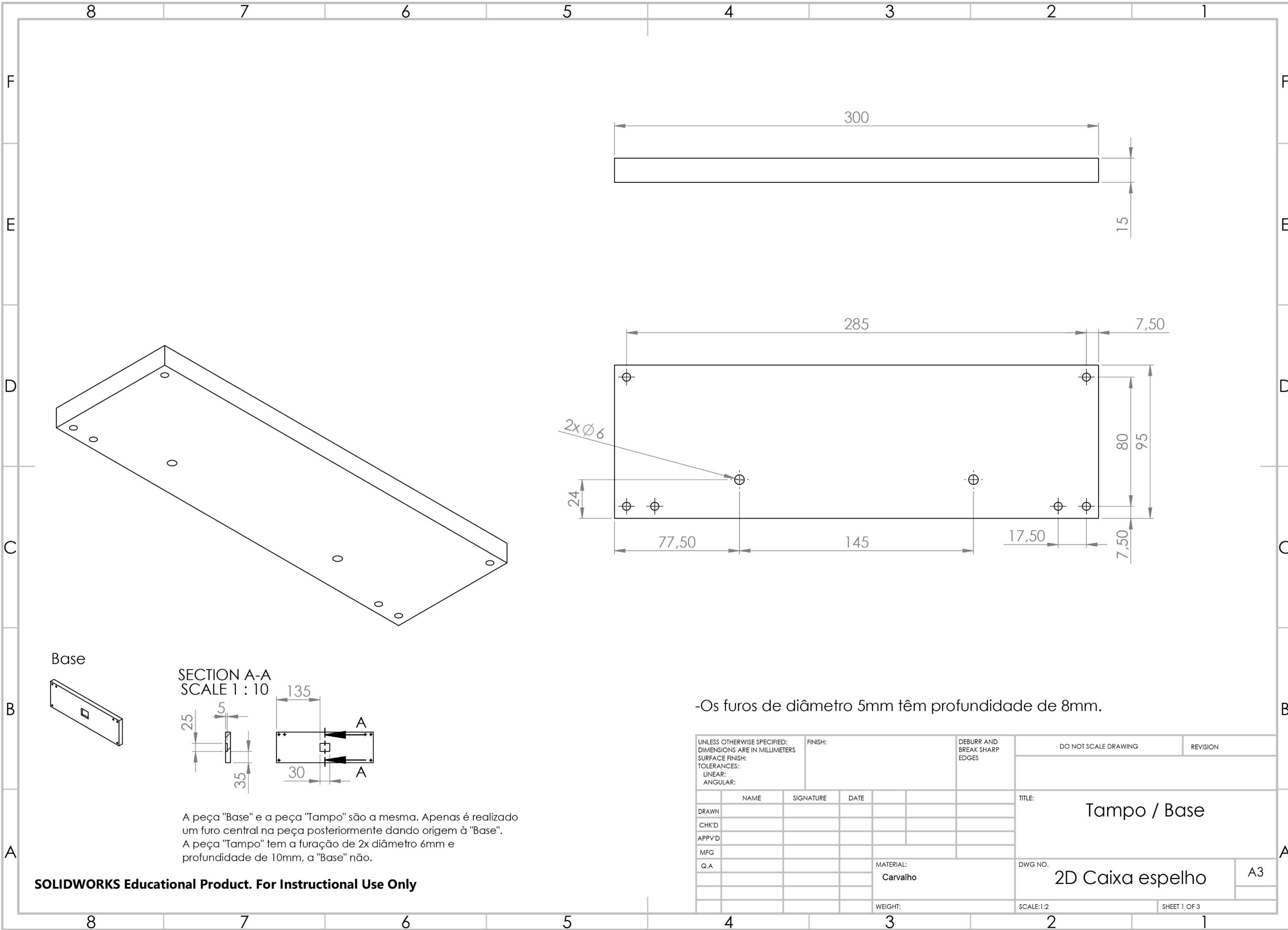
Legenda da nomenclatura: fórmulas.

LEGENDA	
M	momento de flexão
c	metade da largura da amostra
t	espessura da amostra
I	momento de inercia da area da secção tansversal
P	carga
L	comprimento da amostra = vão
ϵ	deformação
w	2c
v	deflexão / deslocamento
σ	tensão
E	modulo de elasticidade

Anexo 3 | ponto 4.4.2.

Desenhos técnicos das peças individuais

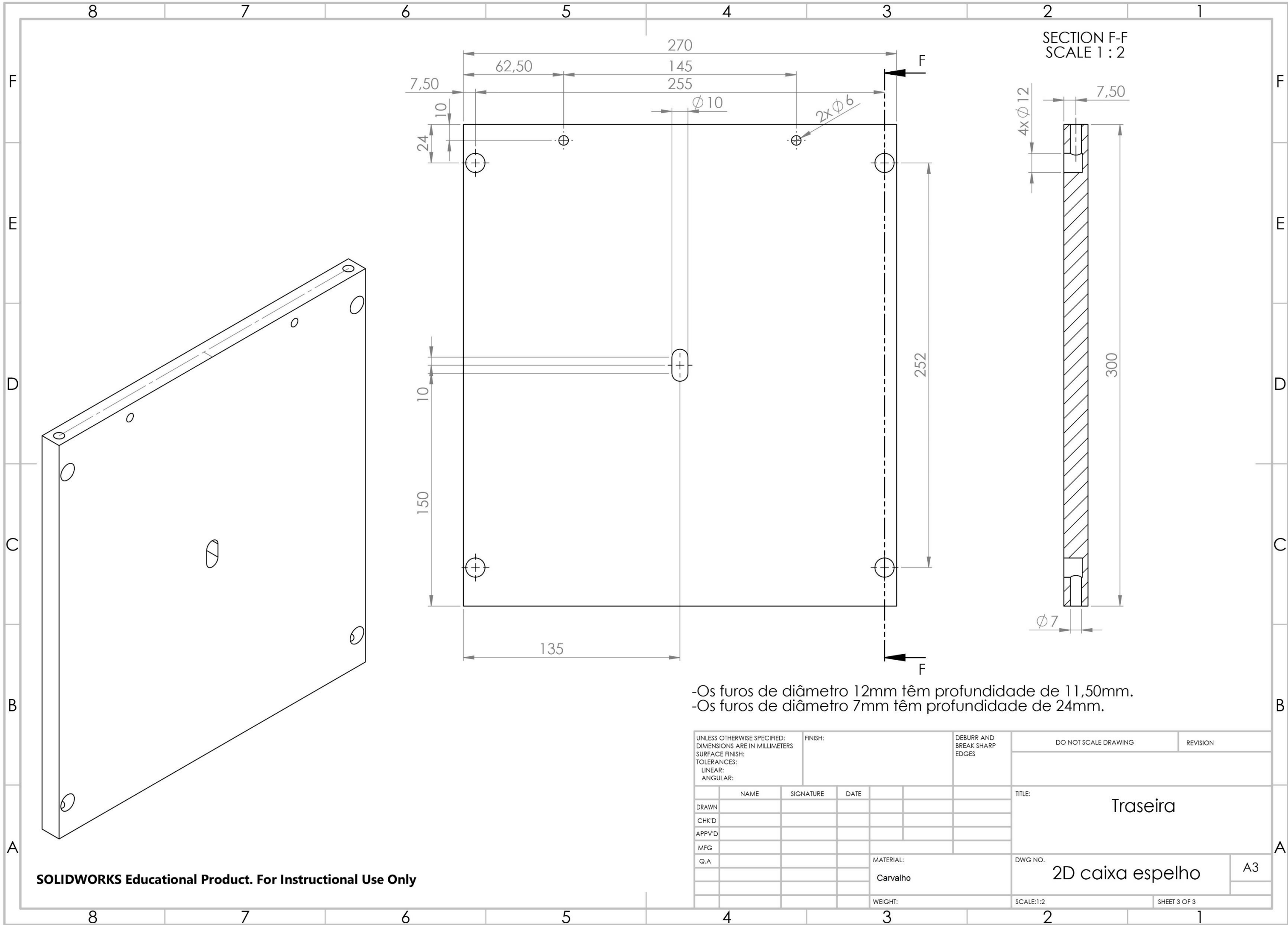




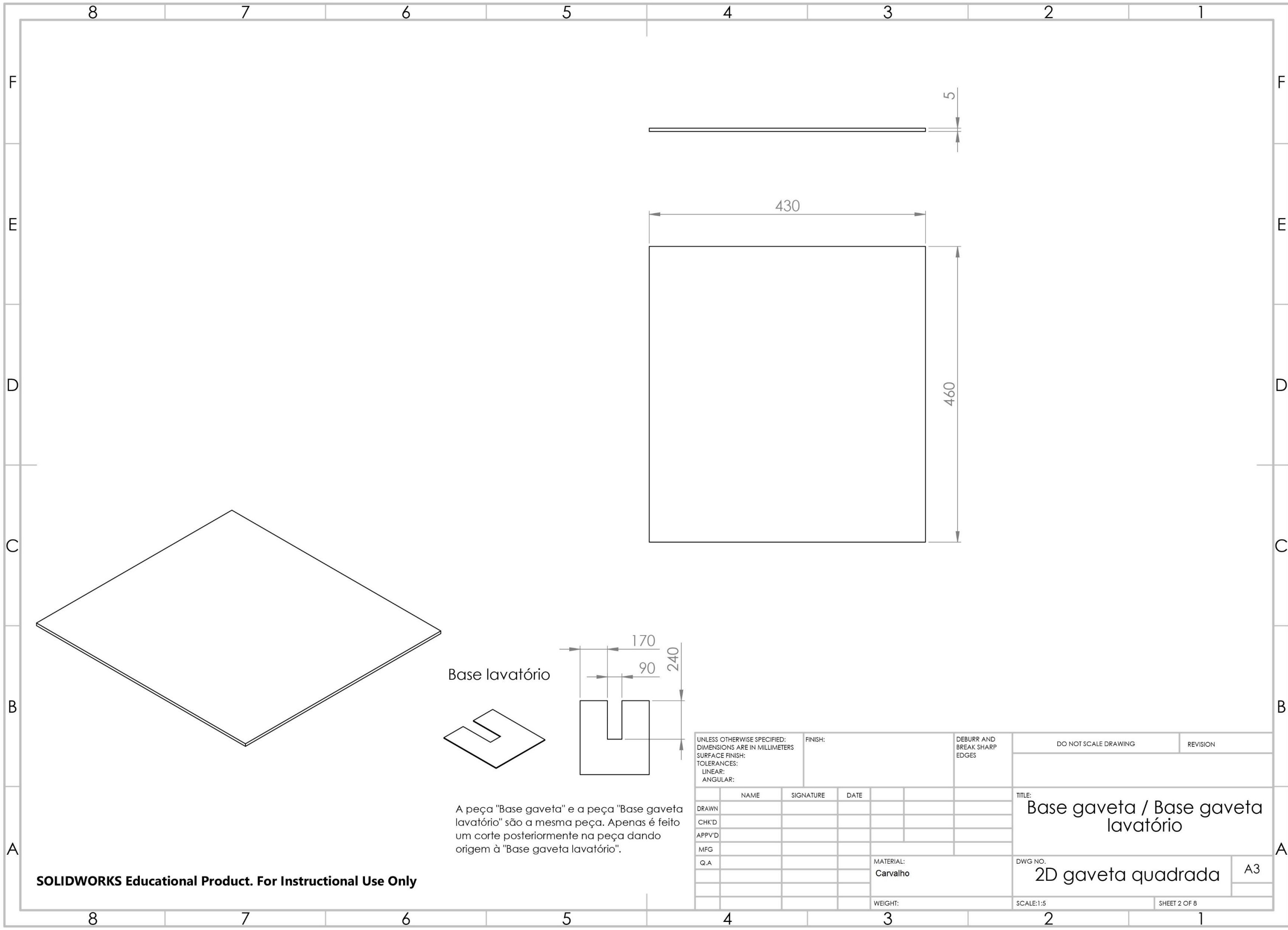
A peça "Base" e a peça "Tampo" são a mesma. Apenas é realizado um furo central na peça posteriormente dando origem à "Base".
A peça "Tampo" tem a furação de 2x diâmetro 6mm e profundidade de 10mm, a "Base" não.

-Os furos de diâmetro 5mm têm profundidade de 8mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:						FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION					
		NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Tampo / Base							
DRAWN																	
CHK'D																	
APPV'D																	
MFG																	
Q.A																	
						MATERIAL: Carvalho				DWG NO. 2D Caixa espelho				A3			
						WEIGHT:				SCALE:1:2				SHEET 1 OF 3			



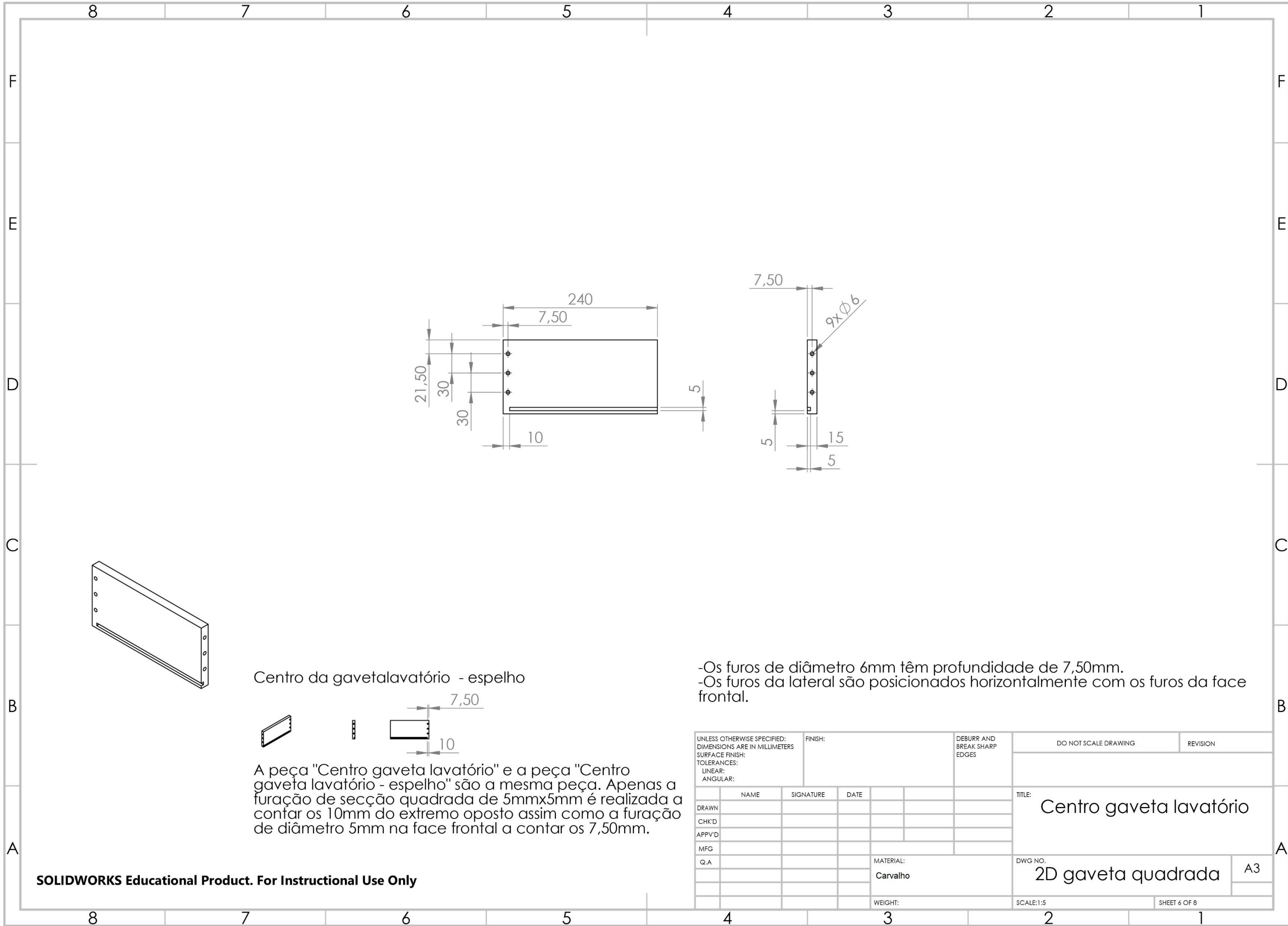
-Os furos de diâmetro 12mm têm profundidade de 11,50mm.
-Os furos de diâmetro 7mm têm profundidade de 24mm.

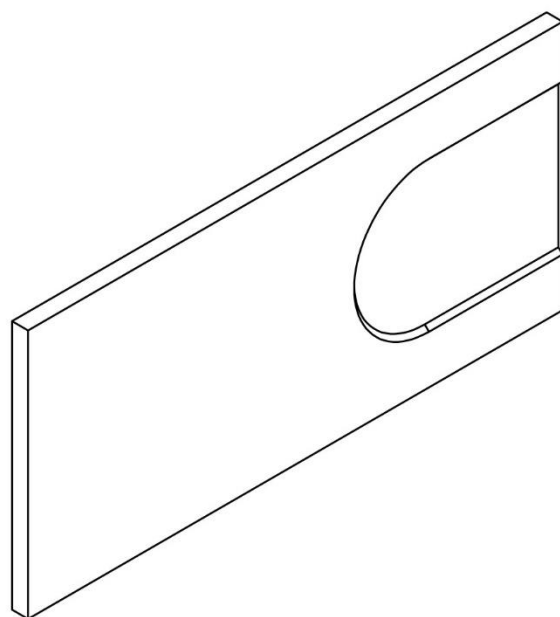
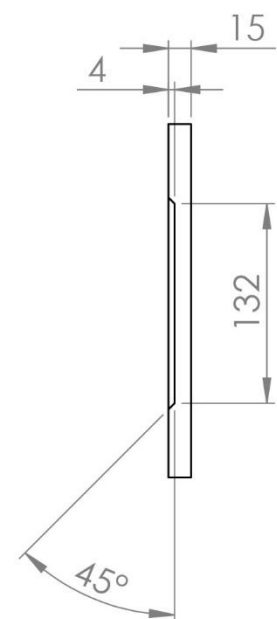
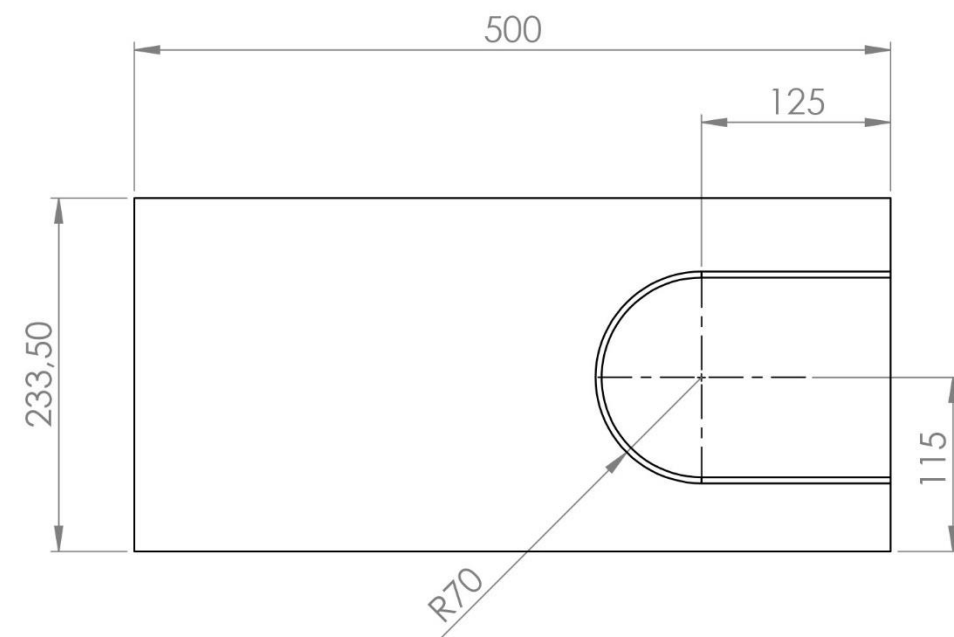


Base lavatório

A peça "Base gaveta" e a peça "Base gaveta lavatório" são a mesma peça. Apenas é feito um corte posteriormente na peça dando origem à "Base gaveta lavatório".

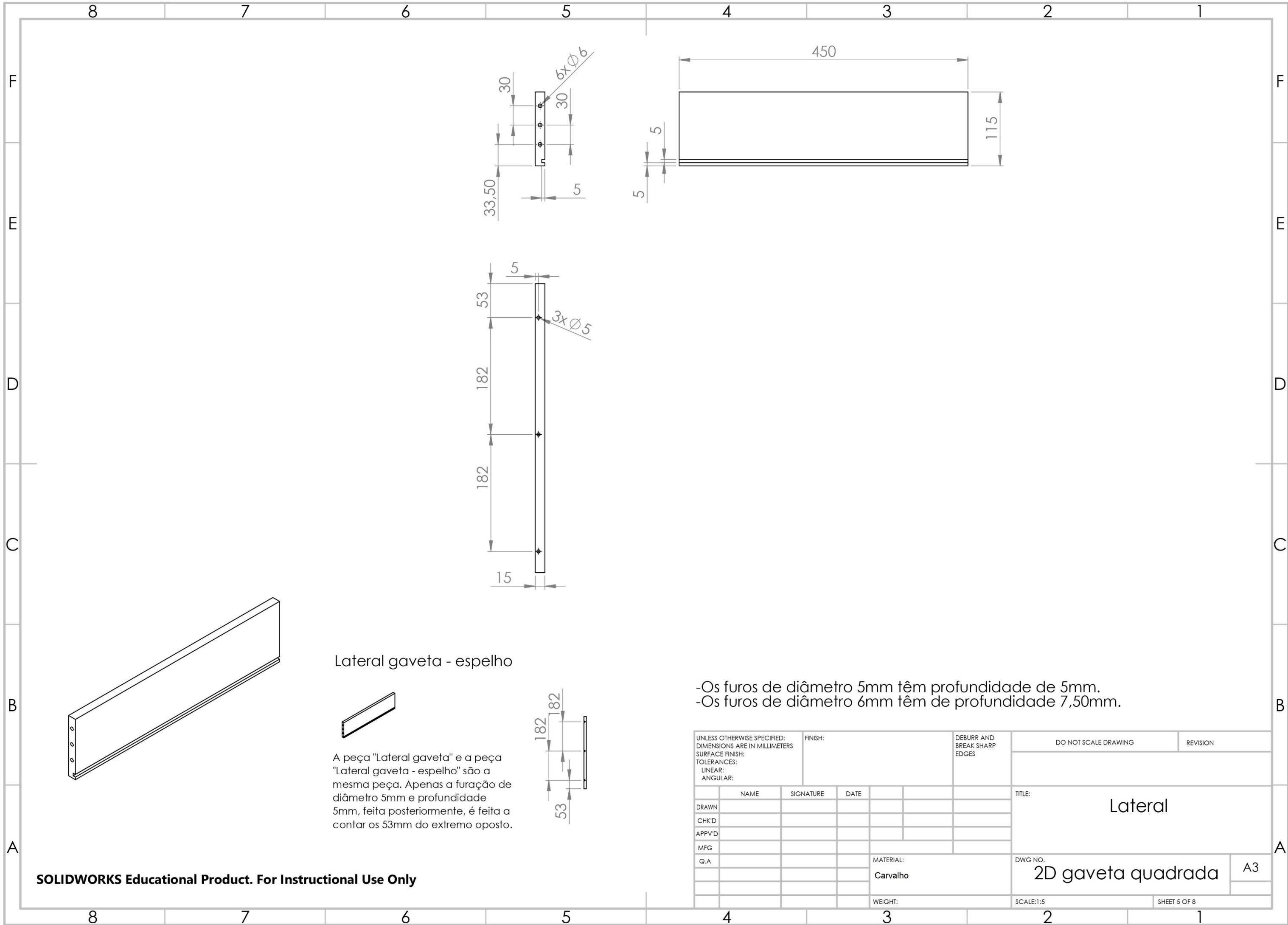
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:					FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING		REVISION		
NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Base gaveta / Base gaveta lavatório				
DRAWN												
CHK'D												
APP'VD												
MFG												
Q.A						MATERIAL: Carvalho		DWG NO.			A3	
								2D gaveta quadrada				
						WEIGHT:		SCALE:1:5			SHEET 2 OF 8	





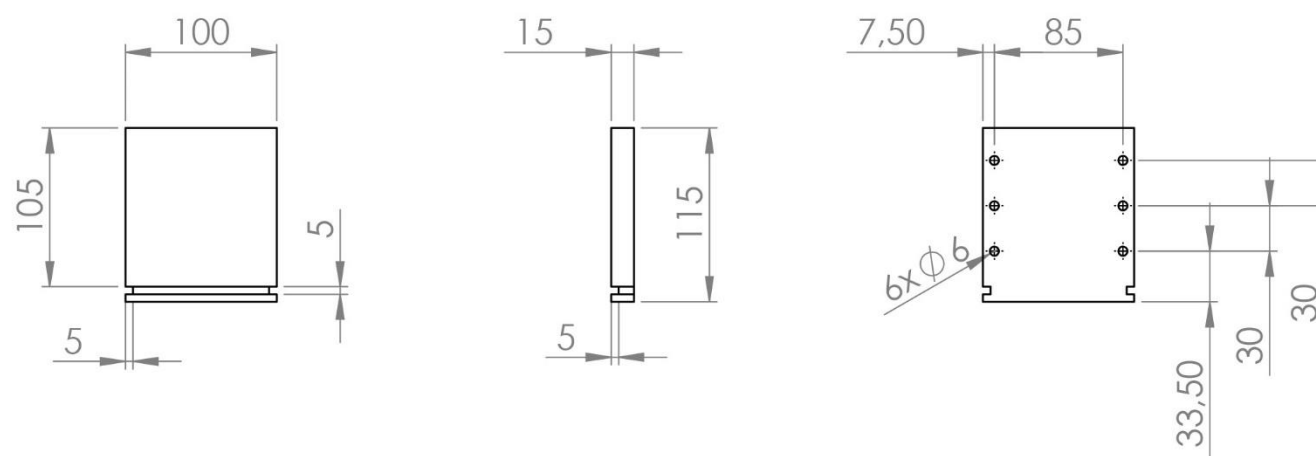
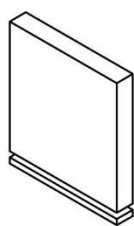
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Frente gaveta		
DRAWN											
CHK'D											
APP'V'D											
MFG											
Q.A					MATERIAL: Carvalho			DWG NO.		A3	
								2D gaveta quadrada			
					WEIGHT:			SCALE:1:5		SHEET 3 OF 8	



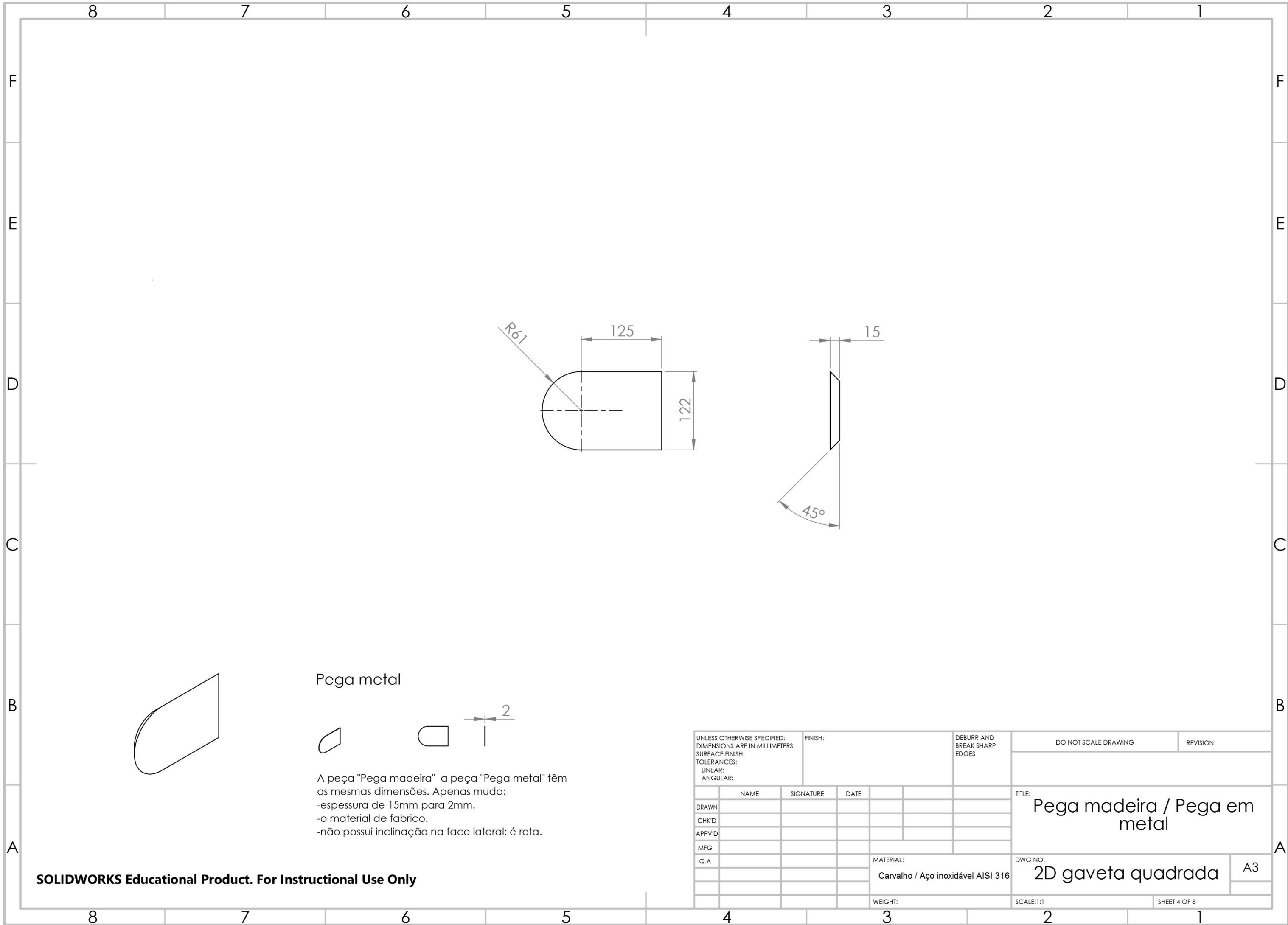
-Os furos de diâmetro 5mm têm profundidade de 5mm.
-Os furos de diâmetro 6mm têm de profundidade 7,50mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING		REVISION			
NAME		SIGNATURE		DATE							TITLE: Lateral	
DRAWN												
CHK'D												
APPV'D												
MFG												
Q.A							MATERIAL: Carvalho		DWG NO. 2D gaveta quadrada		A3	
						WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 5 OF 8		



-Os furos de diâmetro 6mm têm profundidade de 7,50mm.

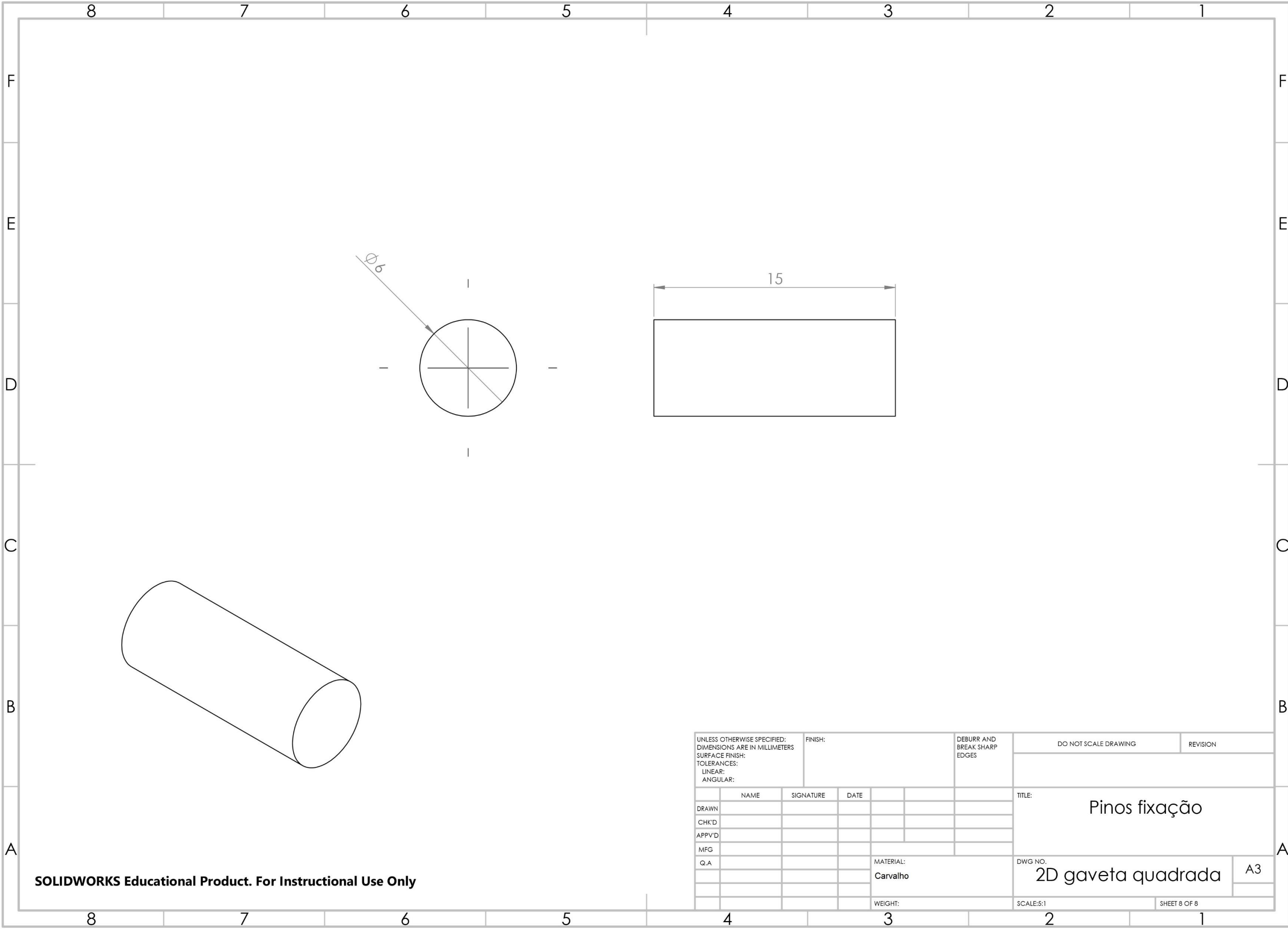
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:						FINISH:						DEBURR AND BREAK SHARP EDGES						DO NOT SCALE DRAWING						REVISION											
																		TITLE: Meio gaveta lavatório																	
DRAWN		NAME				SIGNATURE				DATE																									
CHK'D																																			
APPV'D																																			
MFG																																			
Q.A														MATERIAL: Carvalho						DWG NO. 2D gaveta quadrada						A3									
														WEIGHT:						SCALE:1:1						SHEET 7 OF 8									

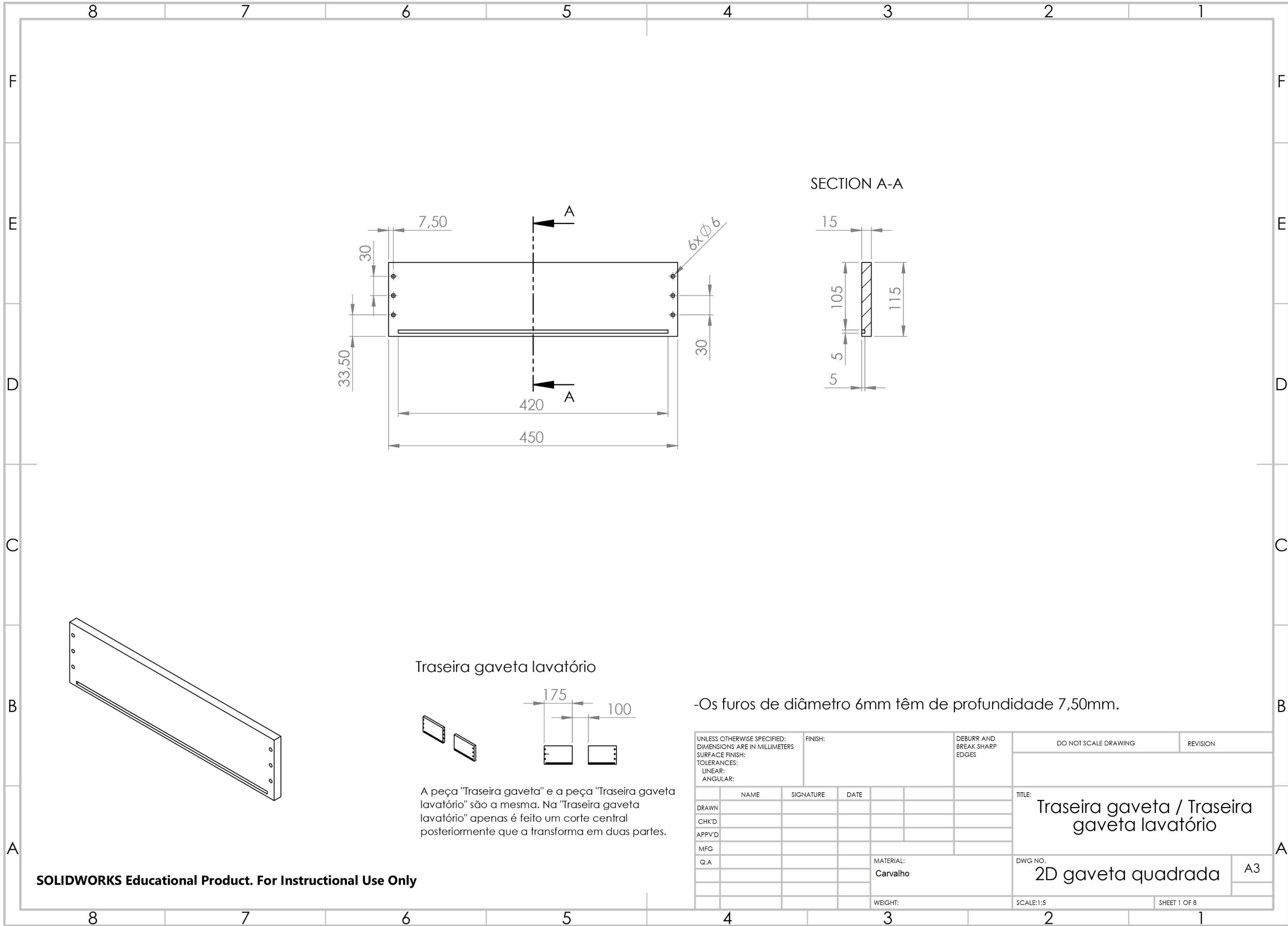


F
E
D
C
B
A

F
E
D
C
B
A

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Pega madeira / Pega em metal		
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A											
					MATERIAL: Carvalho / Aço inoxidável AISI 316		DWG NO. 2D gaveta quadrada		A3		
					WEIGHT:		SCALE:1:1		SHEET 4 OF 8		



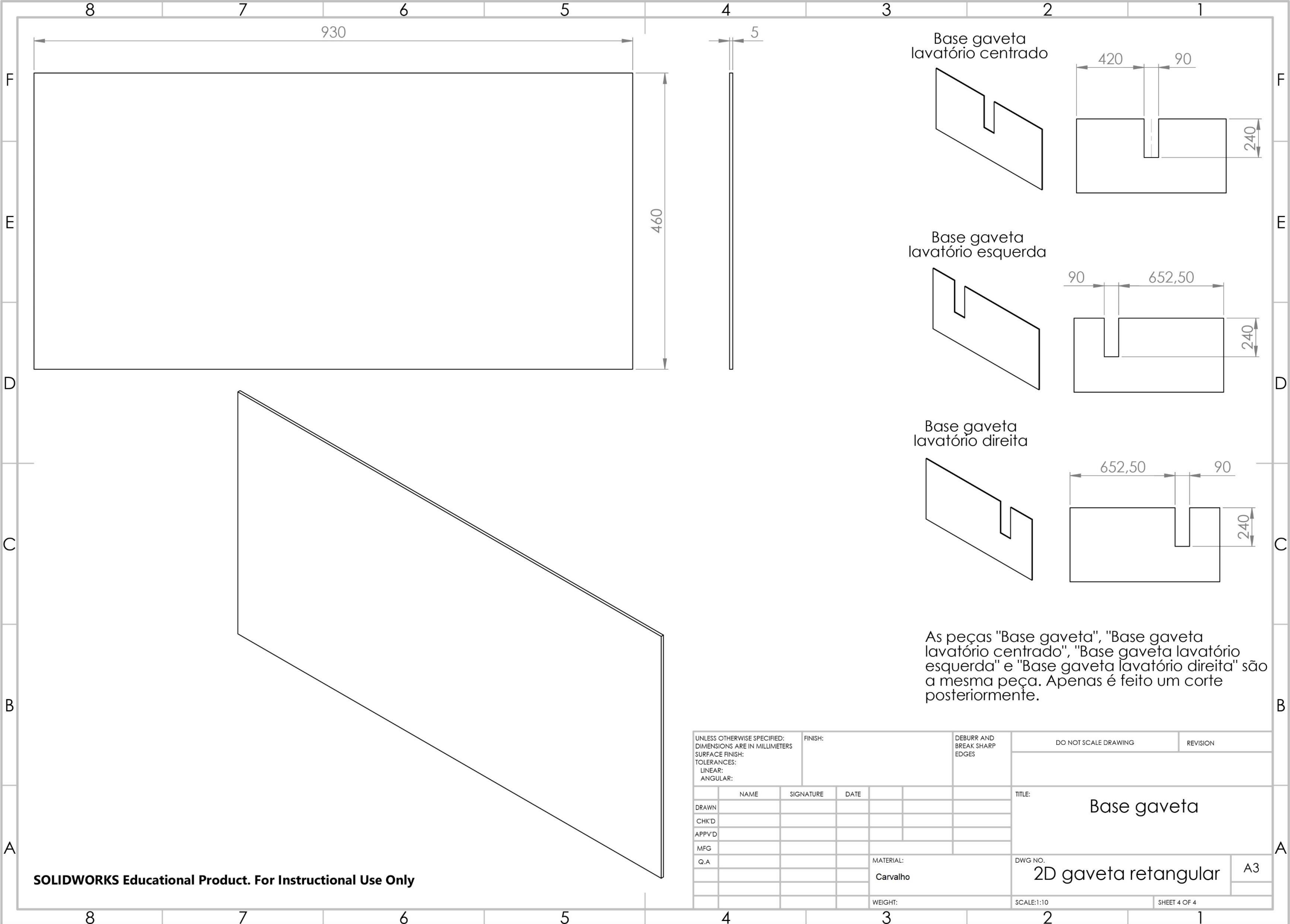


Traseira gaveta lavatório

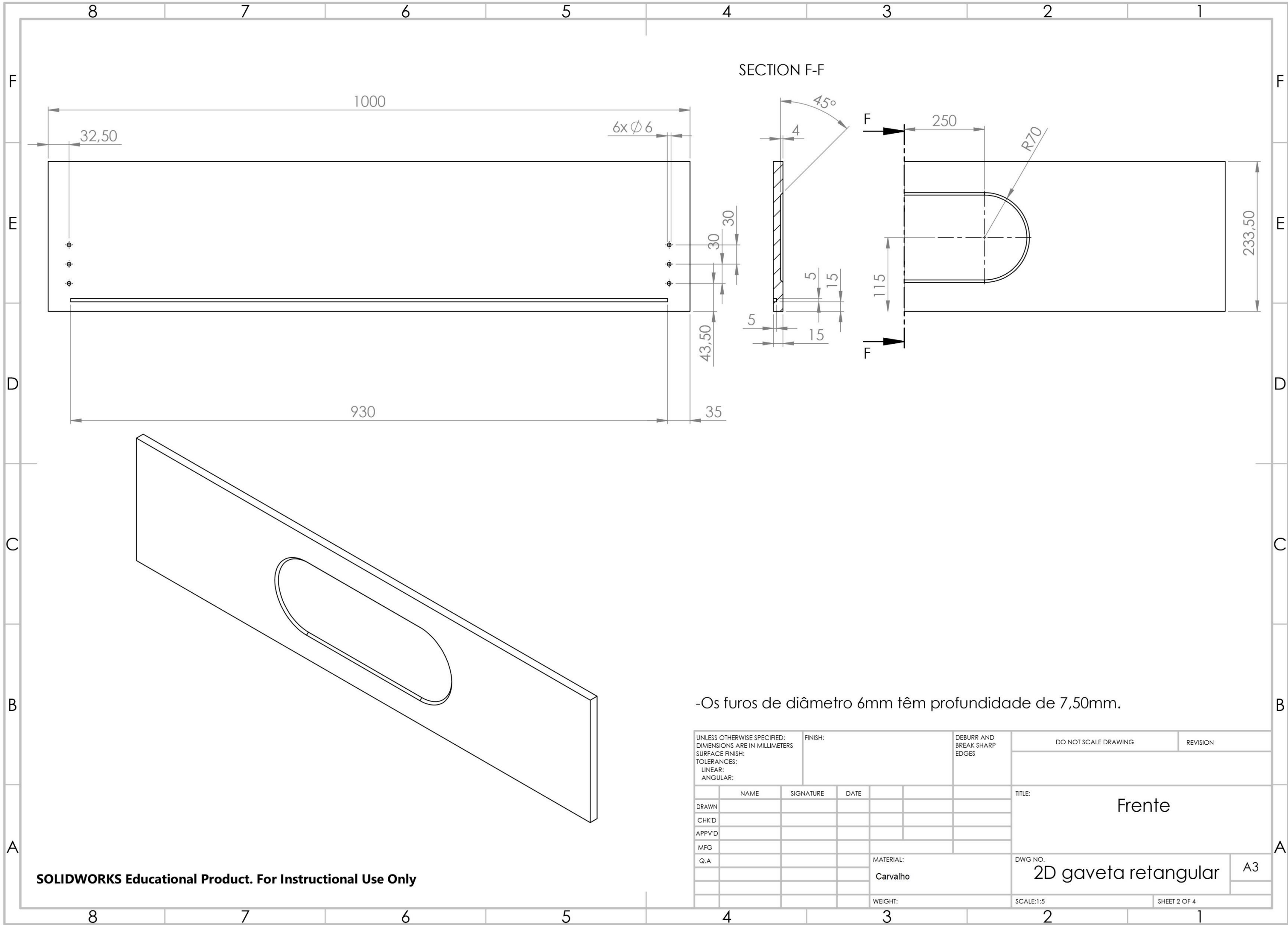
A peça "Traseira gaveta" e a peça "Traseira gaveta lavatório" são a mesma. Na "Traseira gaveta lavatório" apenas é feito um corte central posteriormente que a transforma em duas partes.

-Os furos de diâmetro 6mm têm de profundidade 7,50mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:						FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
		NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Traseira gaveta / Traseira gaveta lavatório			
DRAWN													
CHK'D													
APPV'D													
MFG													
Q.A													
										DWG NO. 2D gaveta quadrada		A3	
										SCALE:1:5		SHEET 1 OF 8	

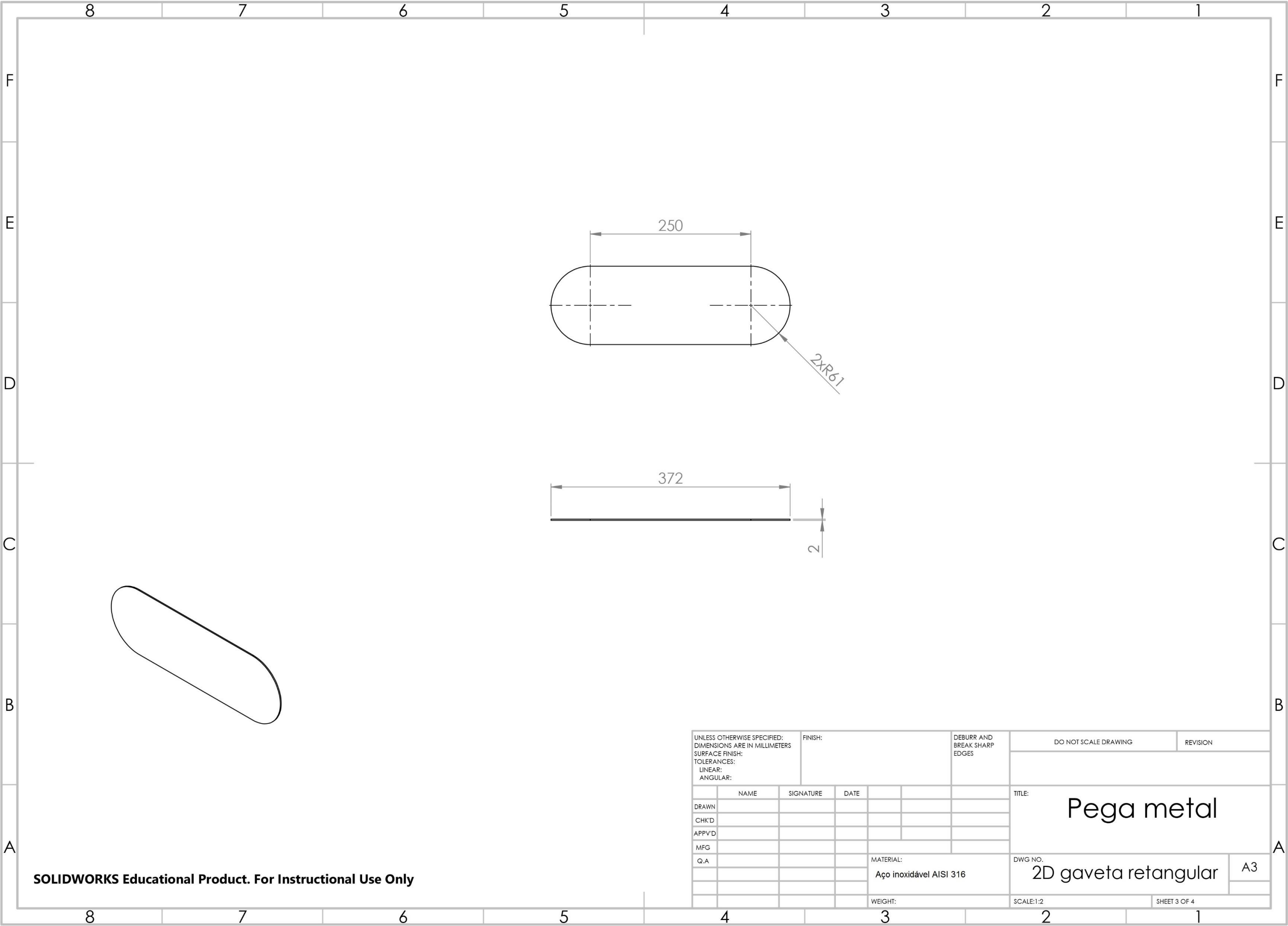


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Base gaveta		
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A											
					MATERIAL: Carvalho		DWG NO. 2D gaveta retangular		A3		
					WEIGHT:		SCALE:1:10		SHEET 4 OF 4		



-Os furos de diâmetro 6mm têm profundidade de 7,50mm.

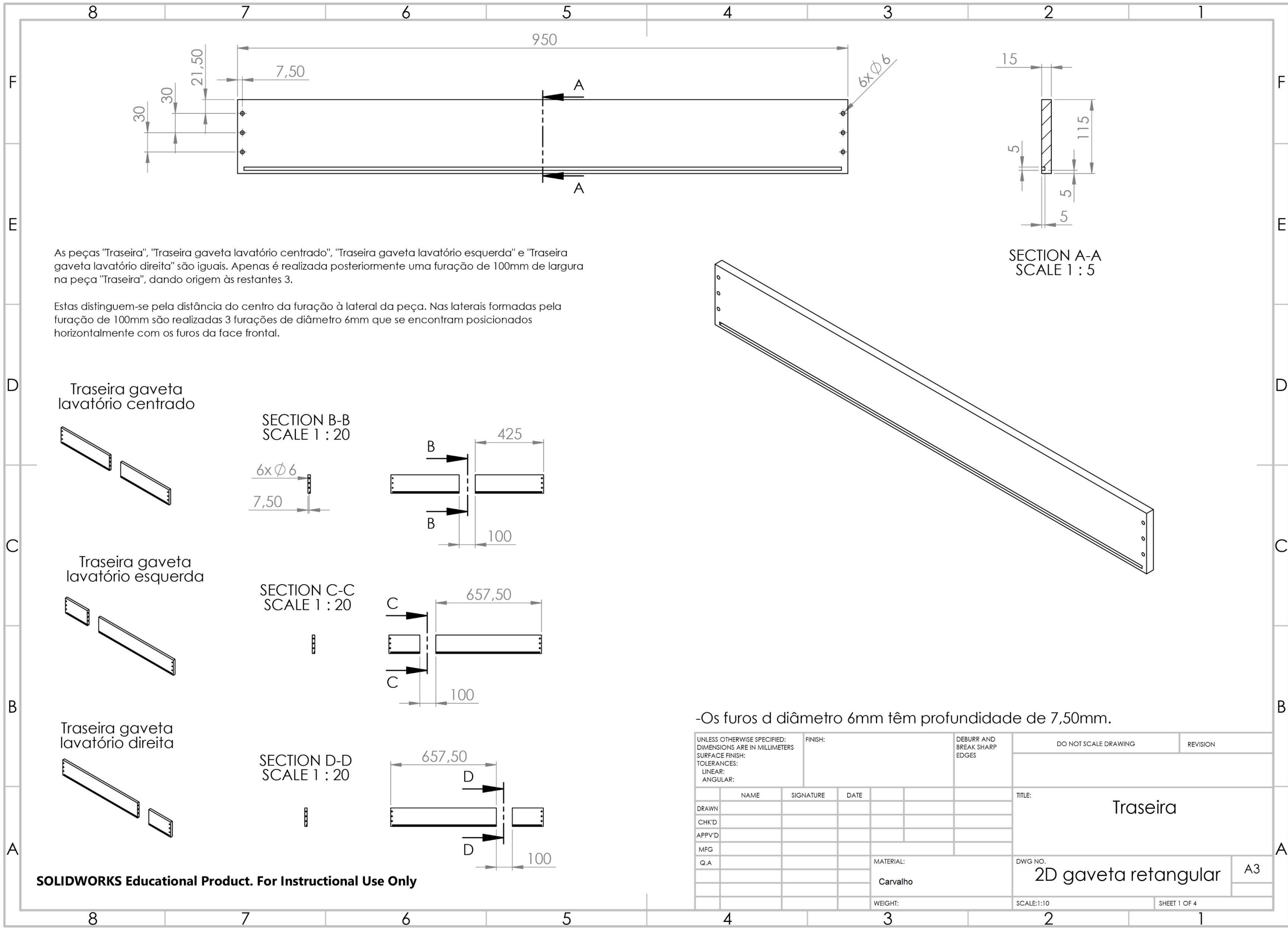
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Frente		
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A											
					MATERIAL: Carvalho		DWG NO. 2D gaveta retangular		A3		
					WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 2 OF 4		



SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
								TITLE: Pega metal			
DRAWN		NAME		SIGNATURE		DATE					
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A								MATERIAL: Aço inoxidável AISI 316		DWG NO. 2D gaveta retangular	
								WEIGHT:		SCALE:1:2	
										SHEET 3 OF 4	

A3

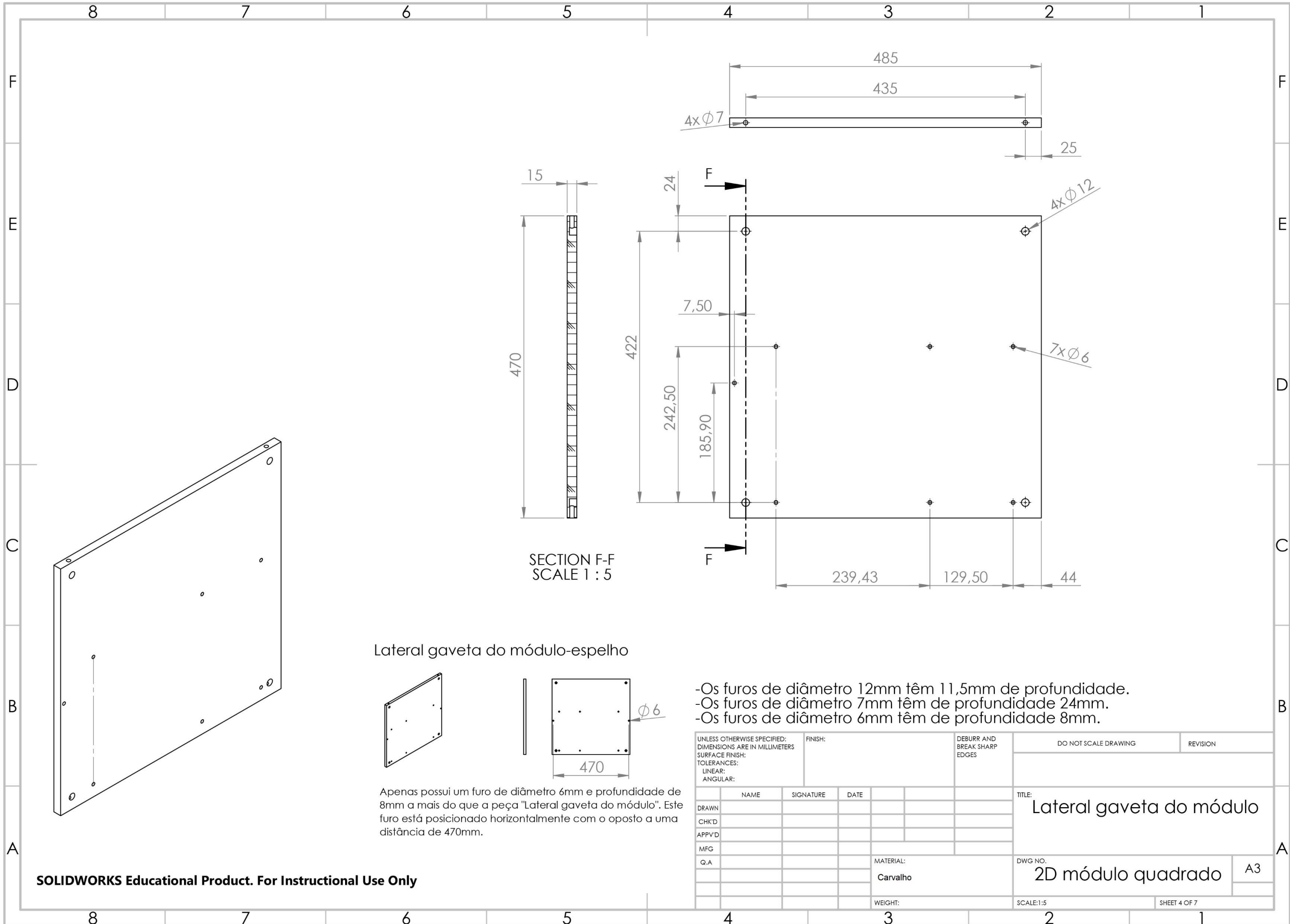


As peças "Traseira", "Traseira gaveta lavatório centrado", "Traseira gaveta lavatório esquerda" e "Traseira gaveta lavatório direita" são iguais. Apenas é realizada posteriormente uma furação de 100mm de largura na peça "Traseira", dando origem às restantes 3.

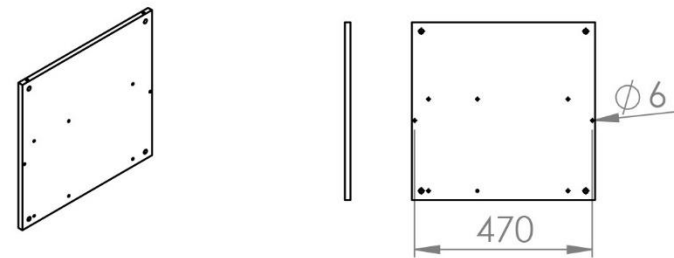
Estas distinguem-se pela distância do centro da furação à lateral da peça. Nas laterais formadas pela furação de 100mm são realizadas 3 furações de diâmetro 6mm que se encontram posicionados horizontalmente com os furos da face frontal.

-Os furos d diâmetro 6mm têm profundidade de 7,50mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Traseira		
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A						MATERIAL: Carvalho		DWG NO.		A3	
								2D gaveta retangular			
						WEIGHT:		SCALE:1:10		SHEET 1 OF 4	



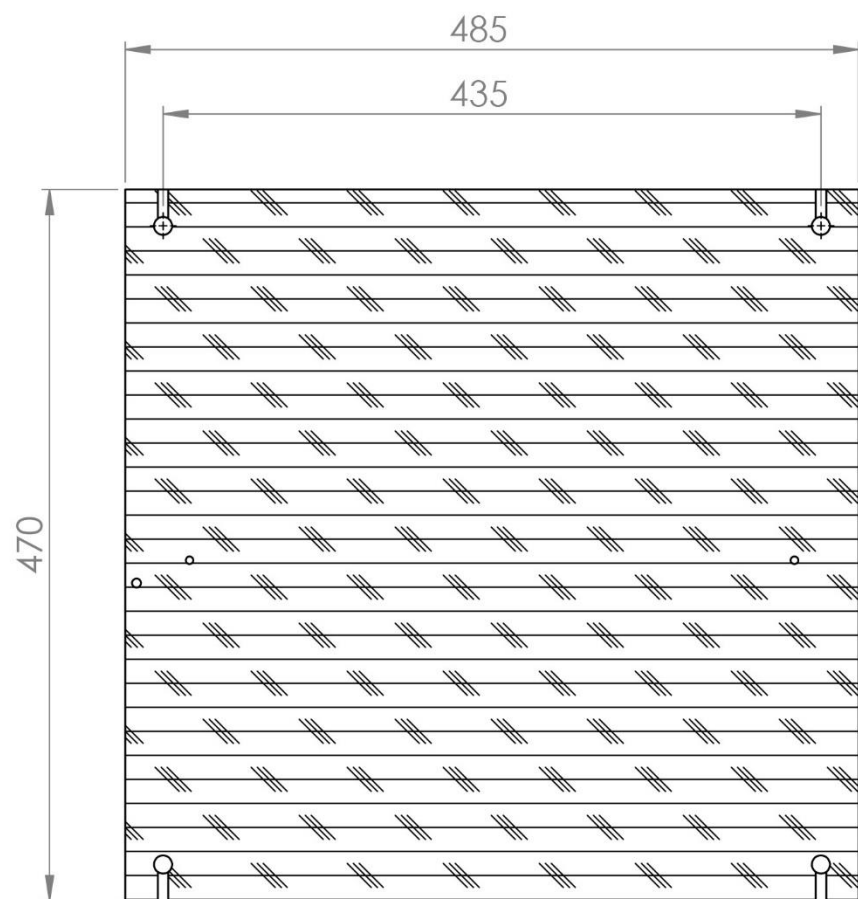
Lateral gaveta do módulo-espelho



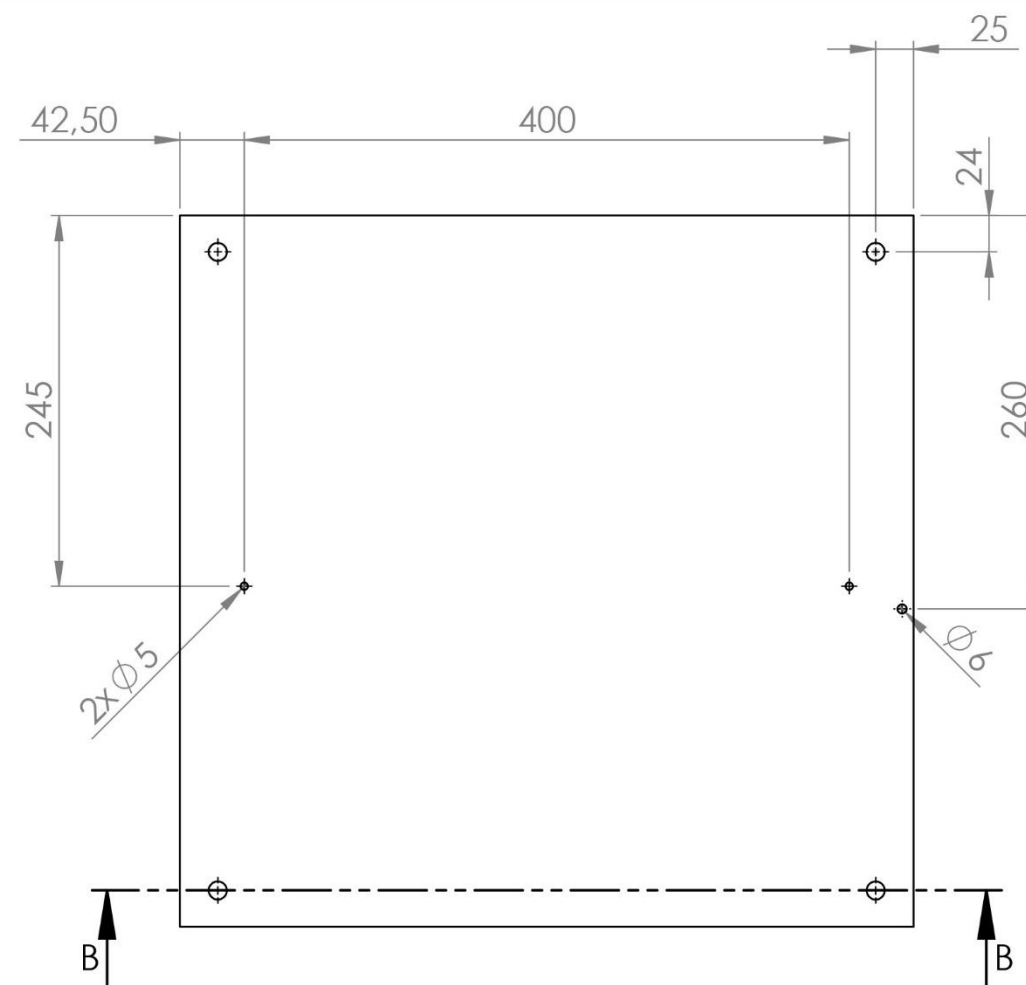
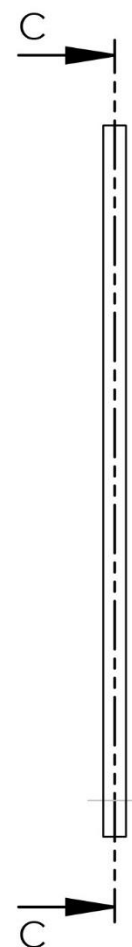
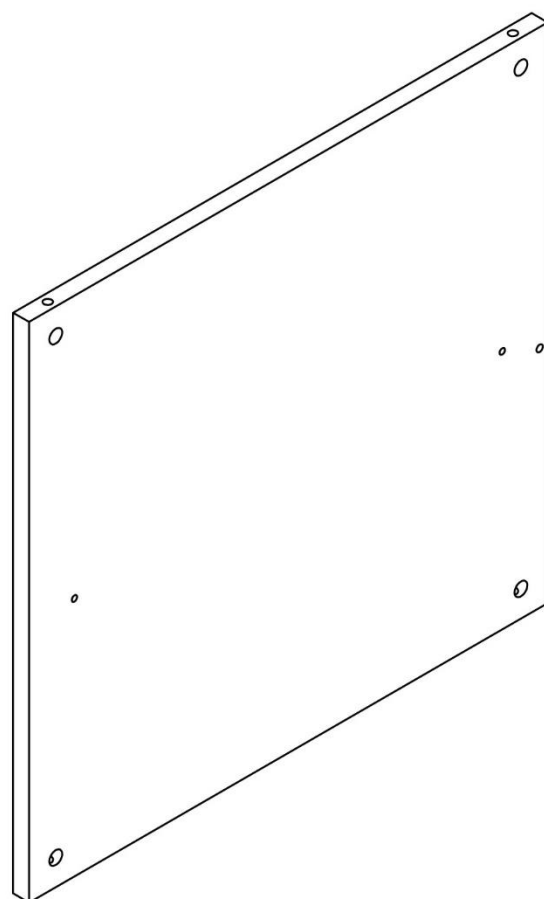
Apenas possui um furo de diâmetro 6mm e profundidade de 8mm a mais do que a peça "Lateral gaveta do módulo". Este furo está posicionado horizontalmente com o oposto a uma distância de 470mm.

- Os furos de diâmetro 12mm têm 11,5mm de profundidade.
- Os furos de diâmetro 7mm têm de profundidade 24mm.
- Os furos de diâmetro 6mm têm de profundidade 8mm.

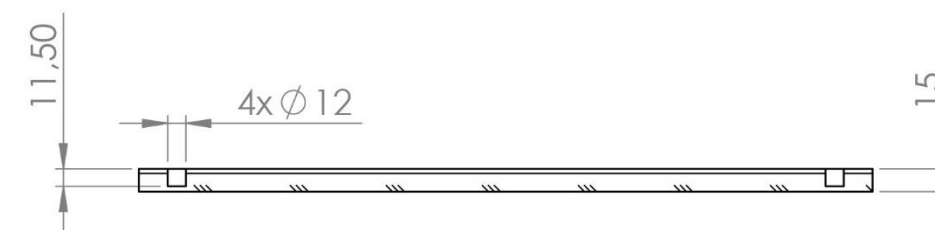
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
		NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE:	
DRAWN										Lateral gaveta do módulo	
CHK'D											
APP'VD											
MFG											
Q.A										DWG NO. 2D módulo quadrado	
										A3	



SECTION C-C
SCALE 1 : 5

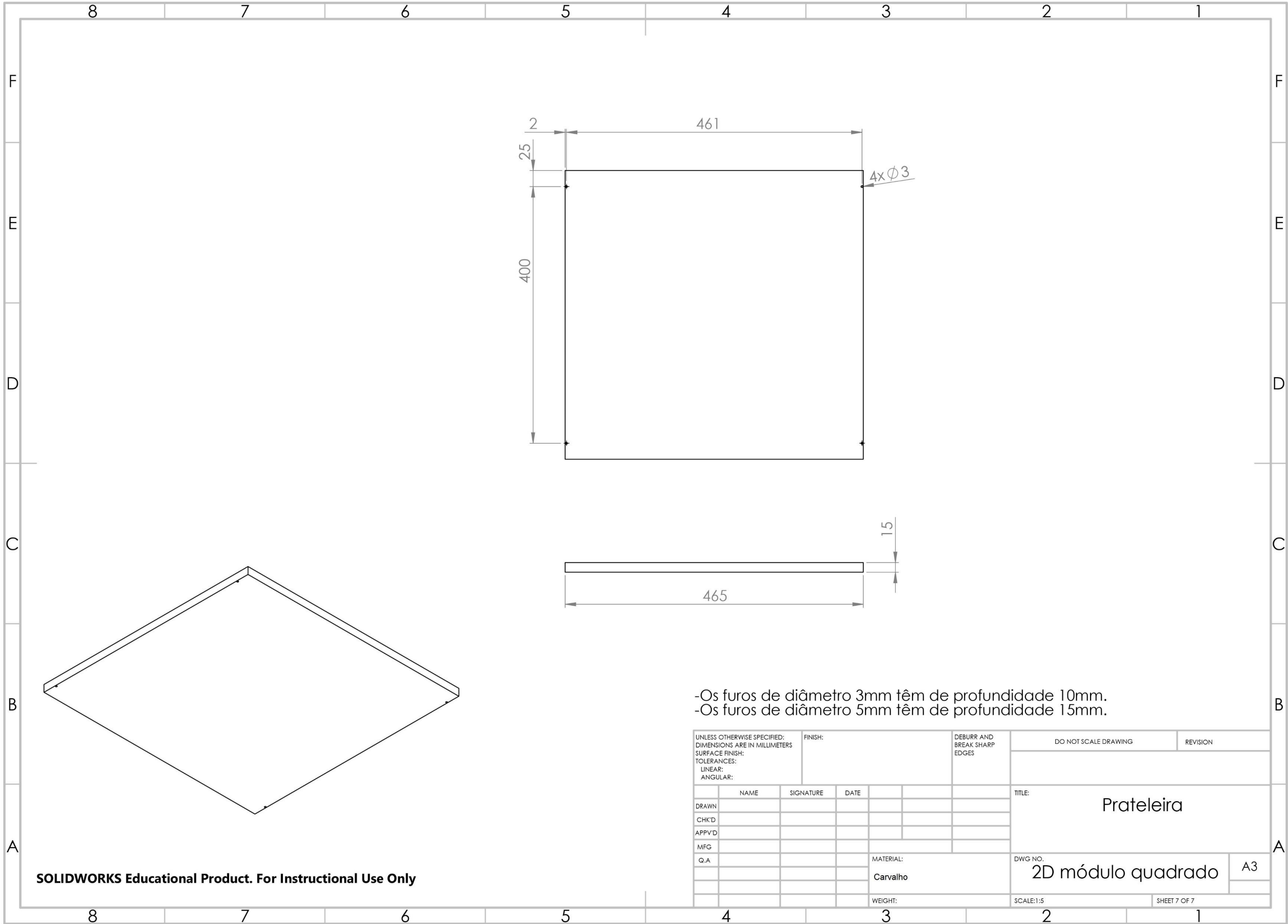


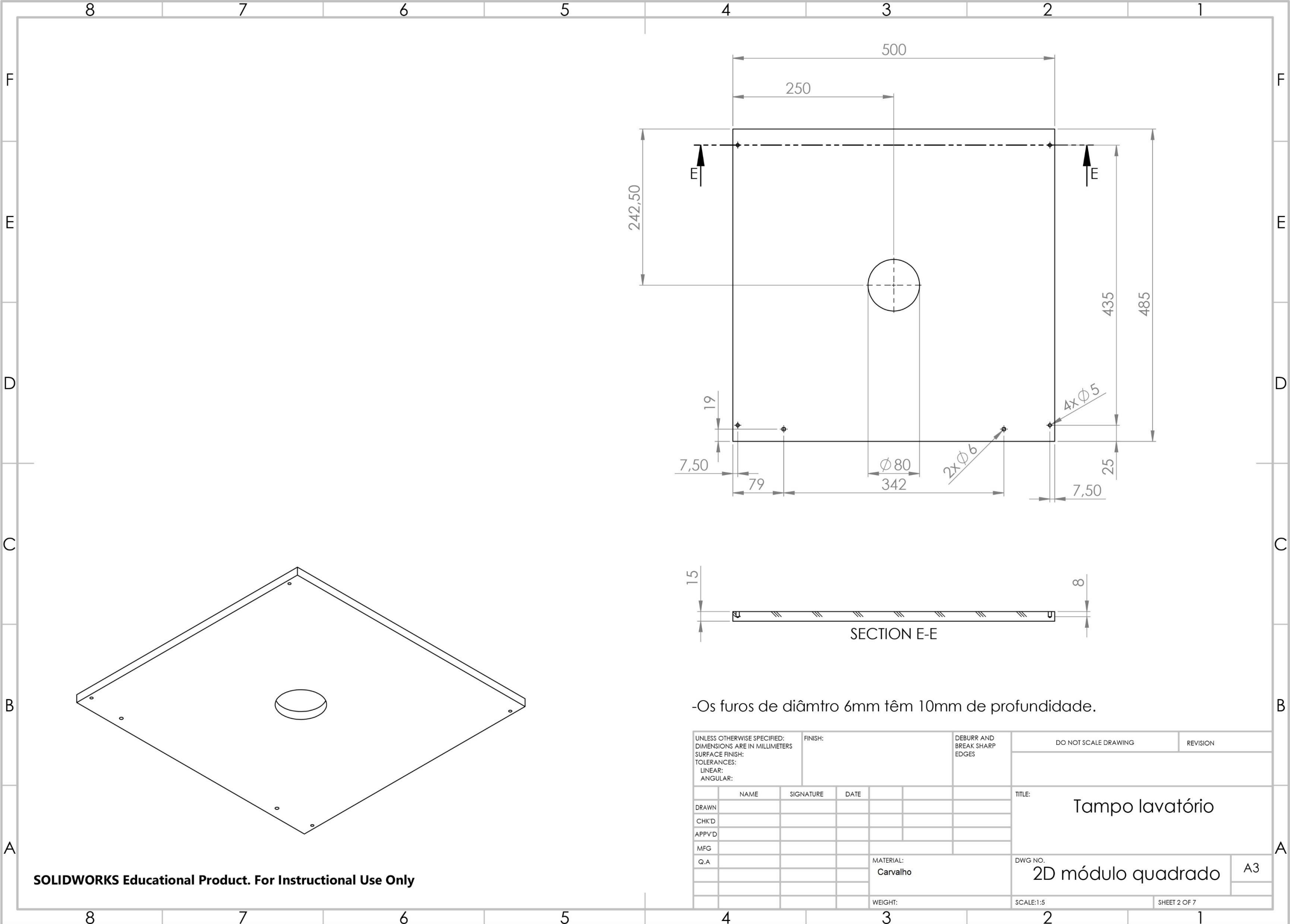
SECTION B-B
SCALE 1 : 5

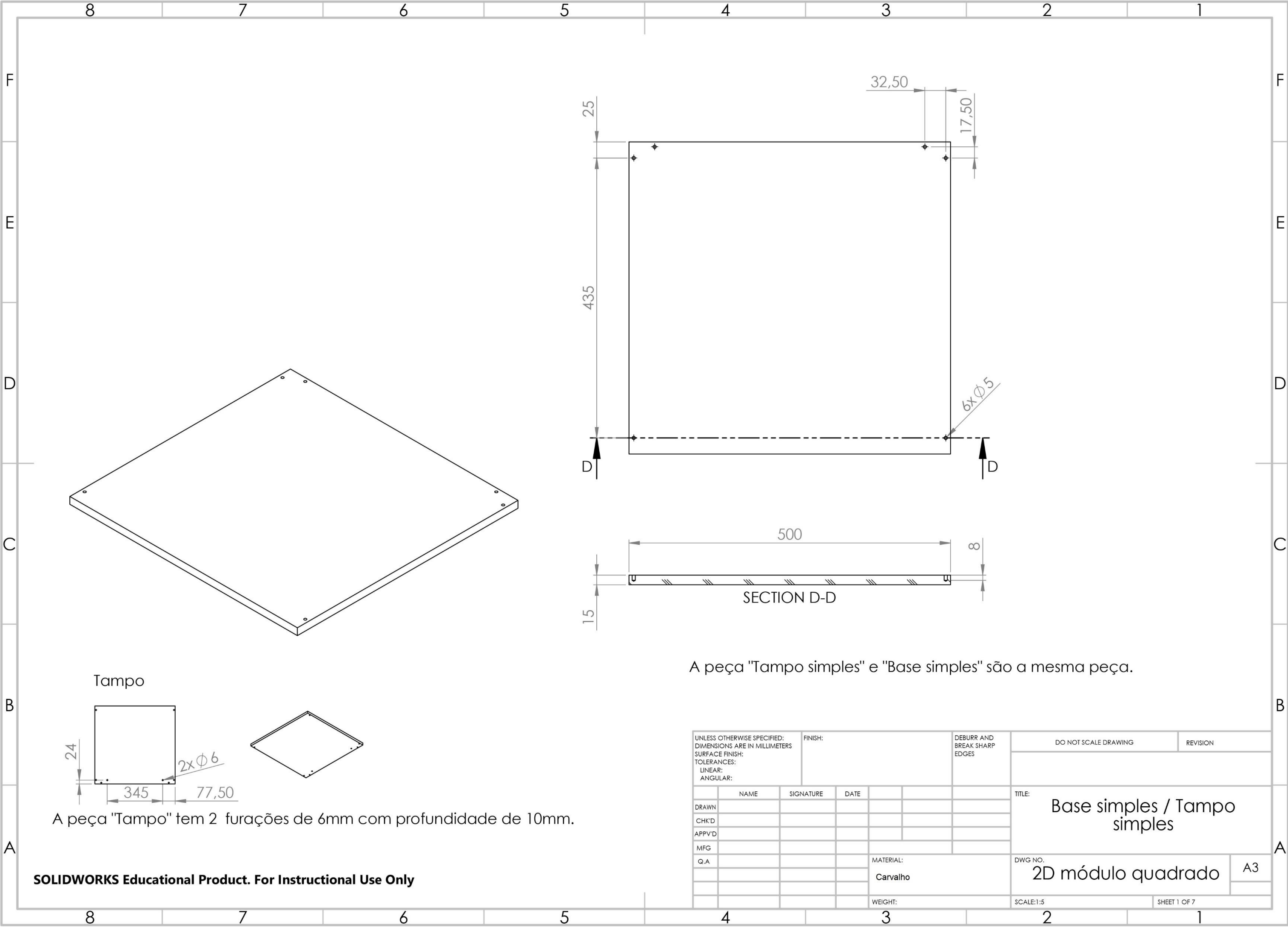


- Furo de diâmetro 6mm têm 8mm de profundidade.
- Furos de diâmetro 5mm têm 7,50mm de profundidade.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Lateral prateleira do módulo		
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A									DWG NO.		A3
									2D módulo quadrado		

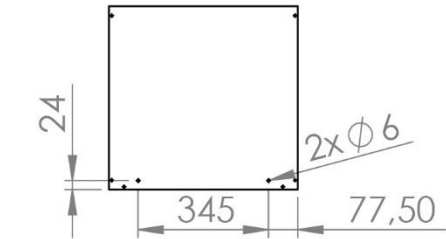






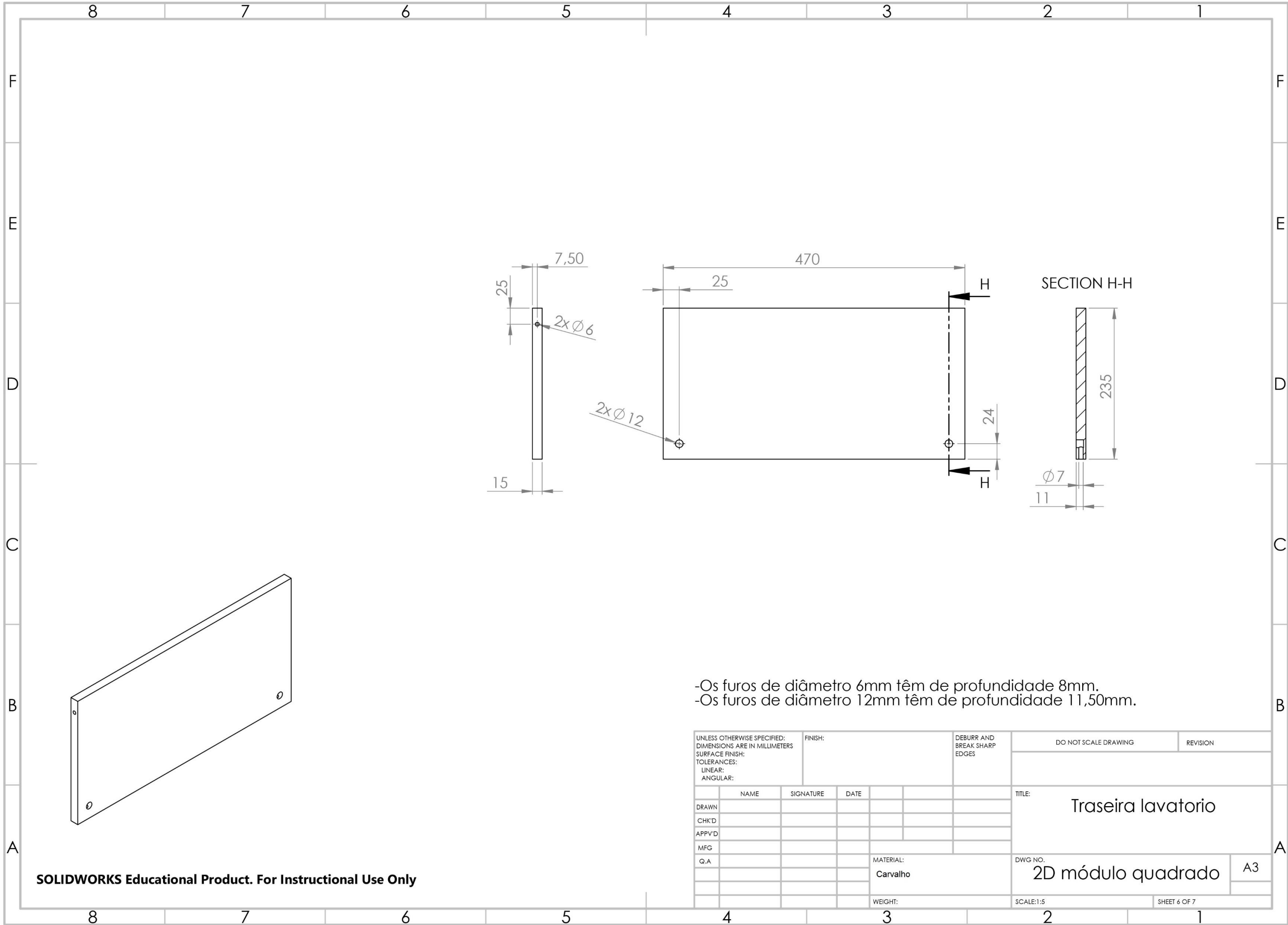
A peça "Tampo simples" e "Base simples" são a mesma peça.

Tampo



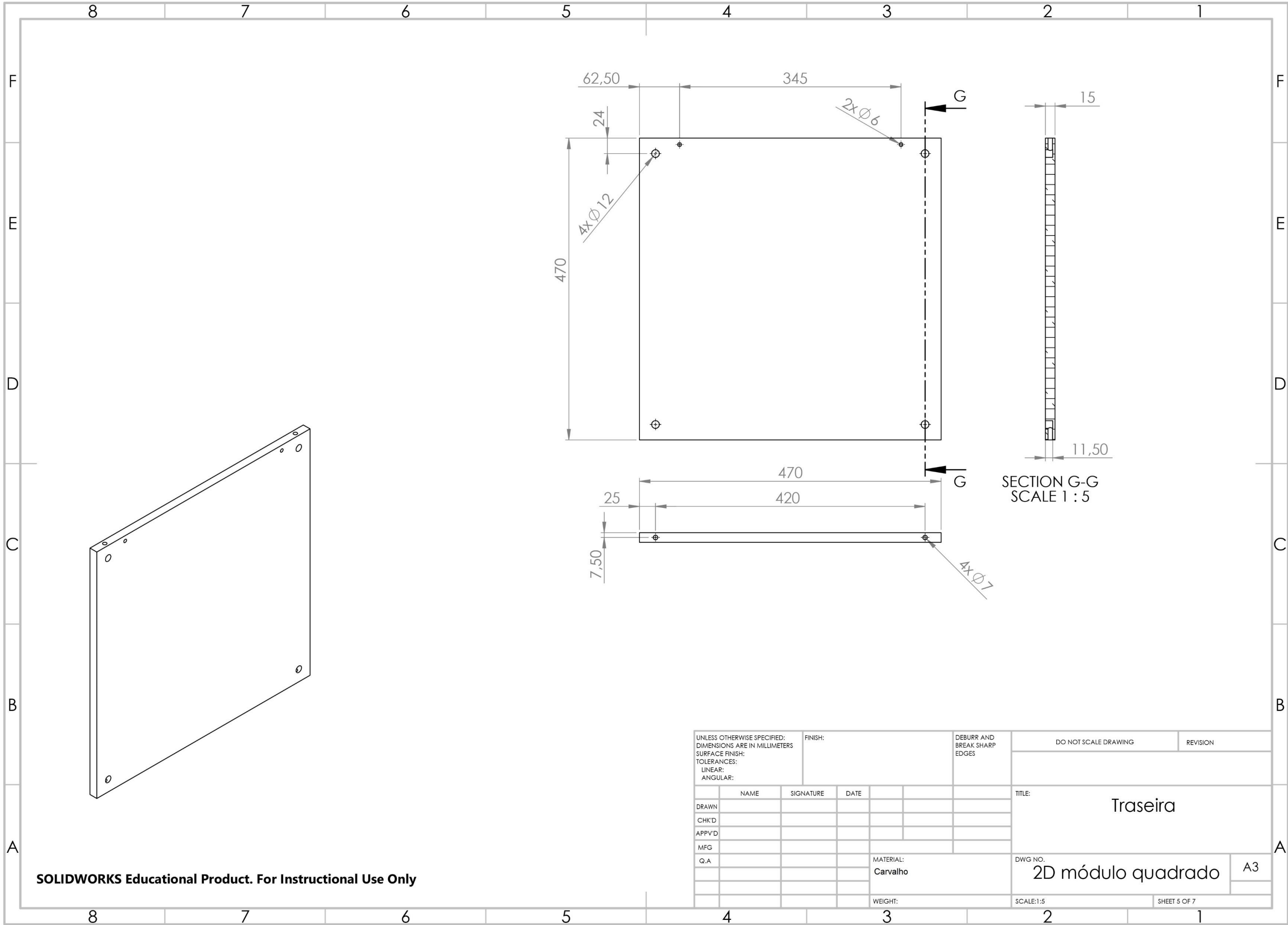
A peça "Tampo" tem 2 furações de 6mm com profundidade de 10mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
		NAME		SIGNATURE		DATE					
DRAWN										TITLE: Base simples / Tampo simples	
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A											
										DWG NO. 2D módulo quadrado	
										A3	

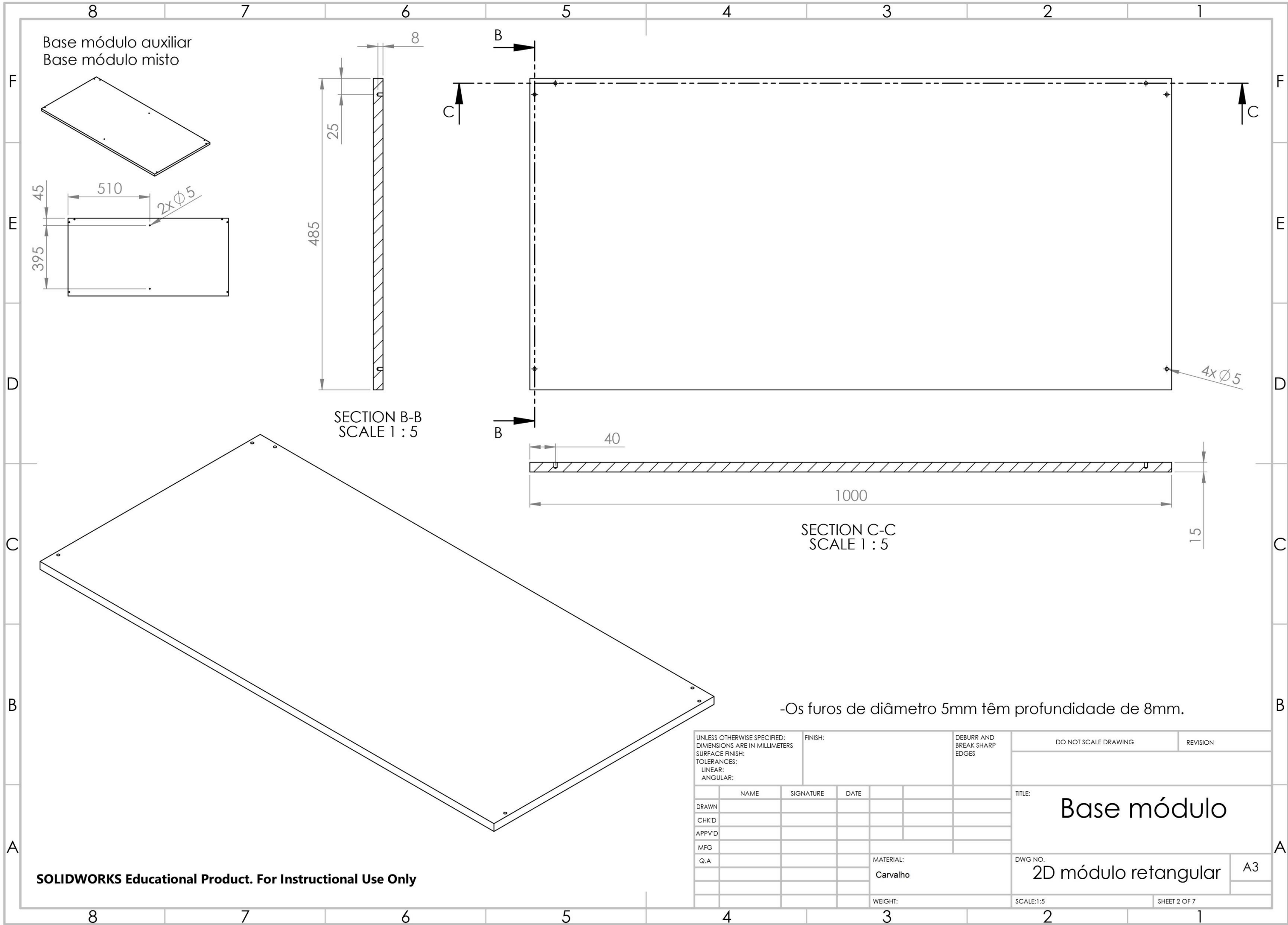


-Os furos de diâmetro 6mm têm de profundidade 8mm.
-Os furos de diâmetro 12mm têm de profundidade 11,50mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
DRAWN	NAME	SIGNATURE	DATE					TITLE: Traseira lavatorio	
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A									
						MATERIAL: Carvalho		DWG NO. 2D módulo quadrado	A3
						WEIGHT:		SCALE:1:5	SHEET 6 OF 7

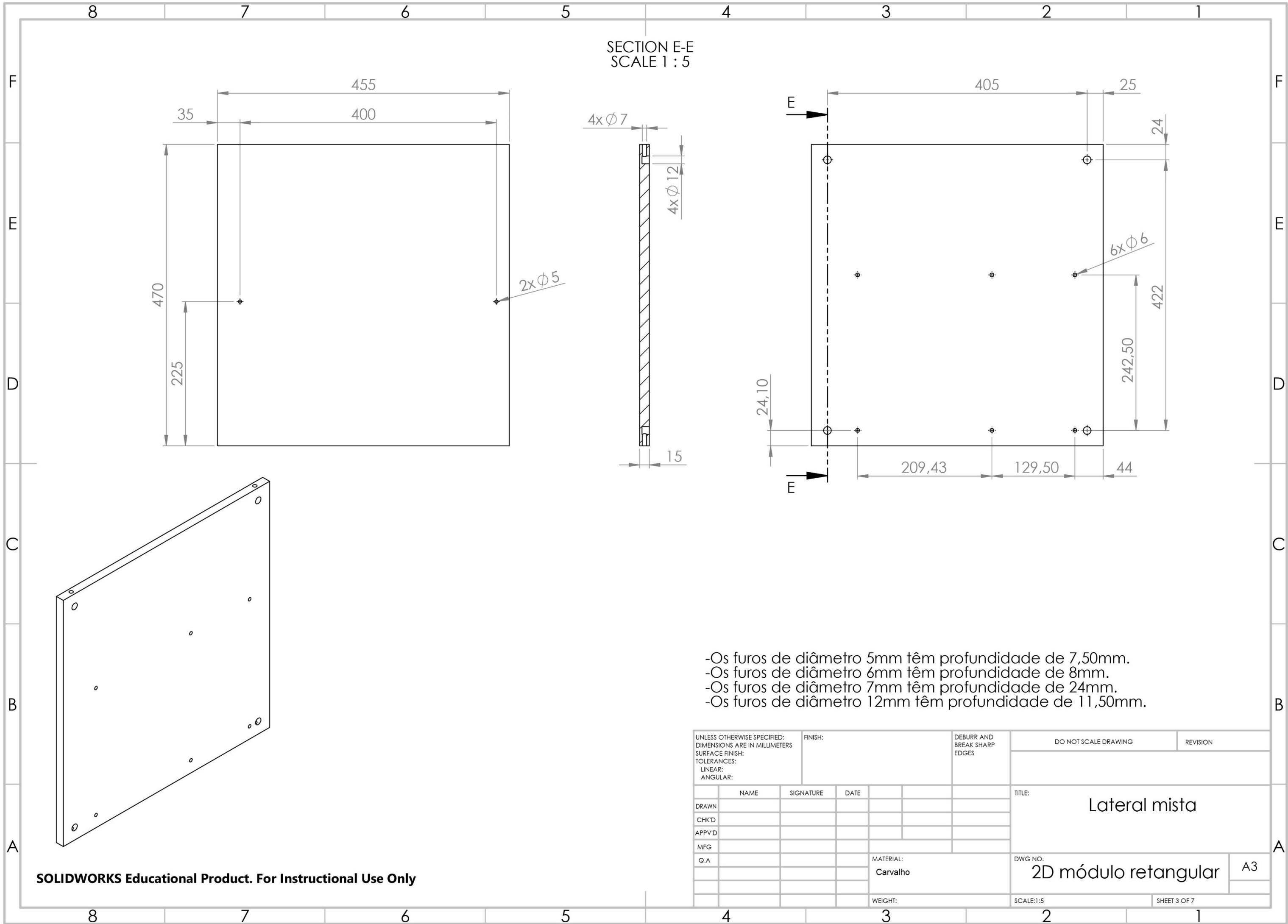


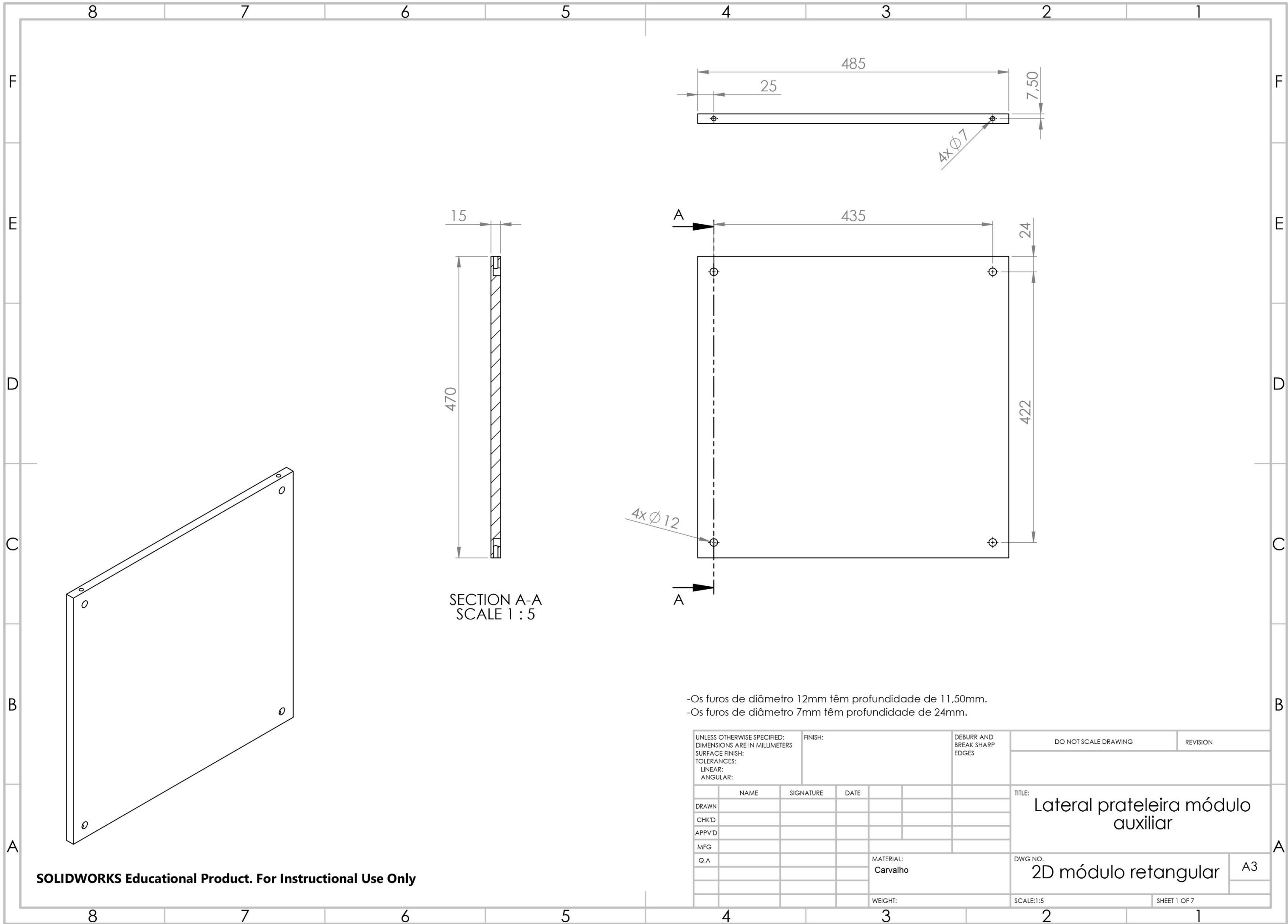
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE				TITLE: Traseira	
DRAWN								
CHK'D								
APPV'D								
MFG								
Q.A							DWG NO. 2D módulo quadrado	
							SCALE:1:5	
							SHEET 5 OF 7	
							A3	

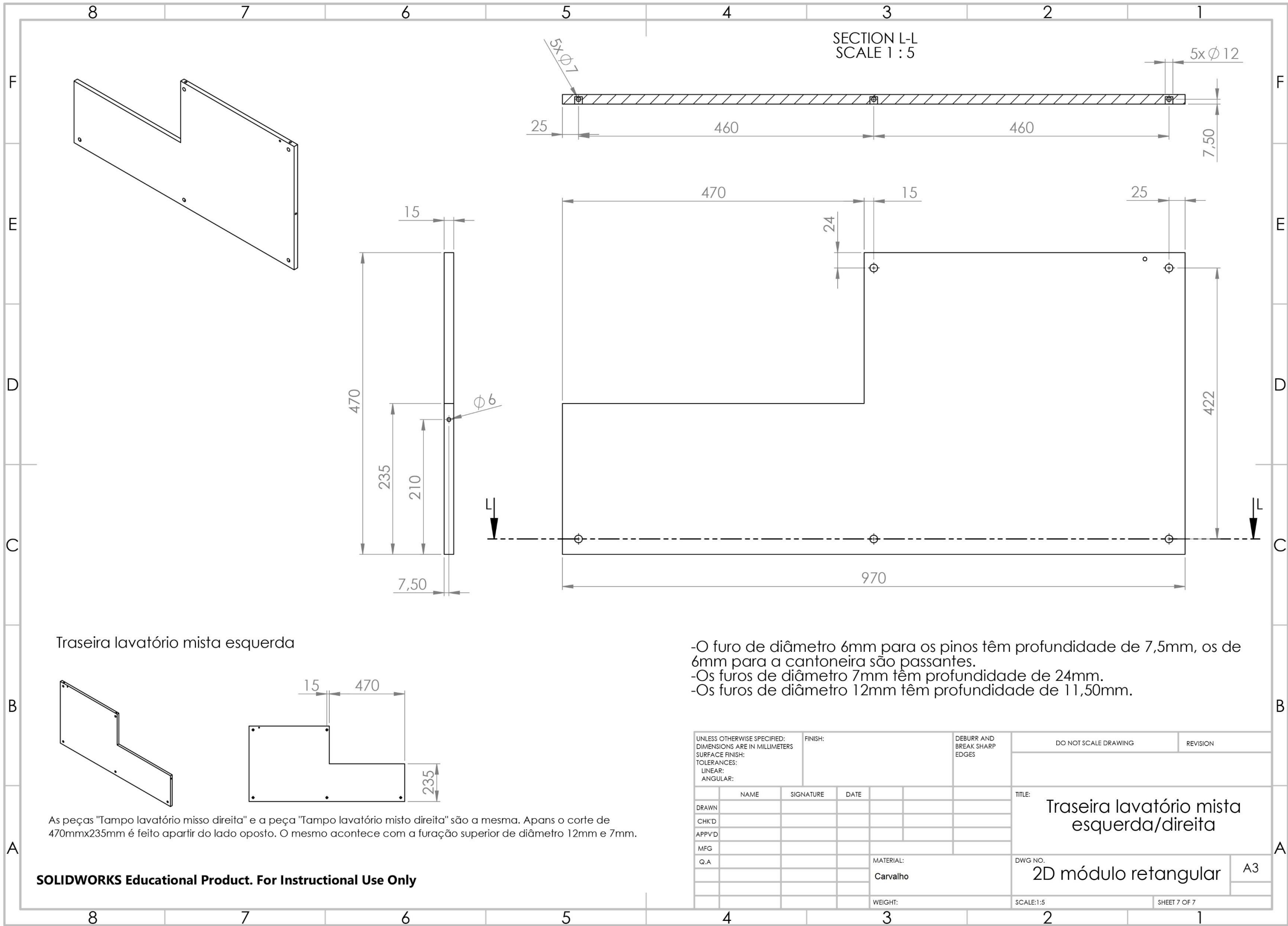


-Os furos de diâmetro 5mm têm profundidade de 8mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
		NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Base módulo	
DRAWN											
CHK'D											
APP'VD											
MFG											
Q.A											
						MATERIAL: Carvalho		DWG NO. 2D módulo retangular		A3	
						WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 2 OF 7	





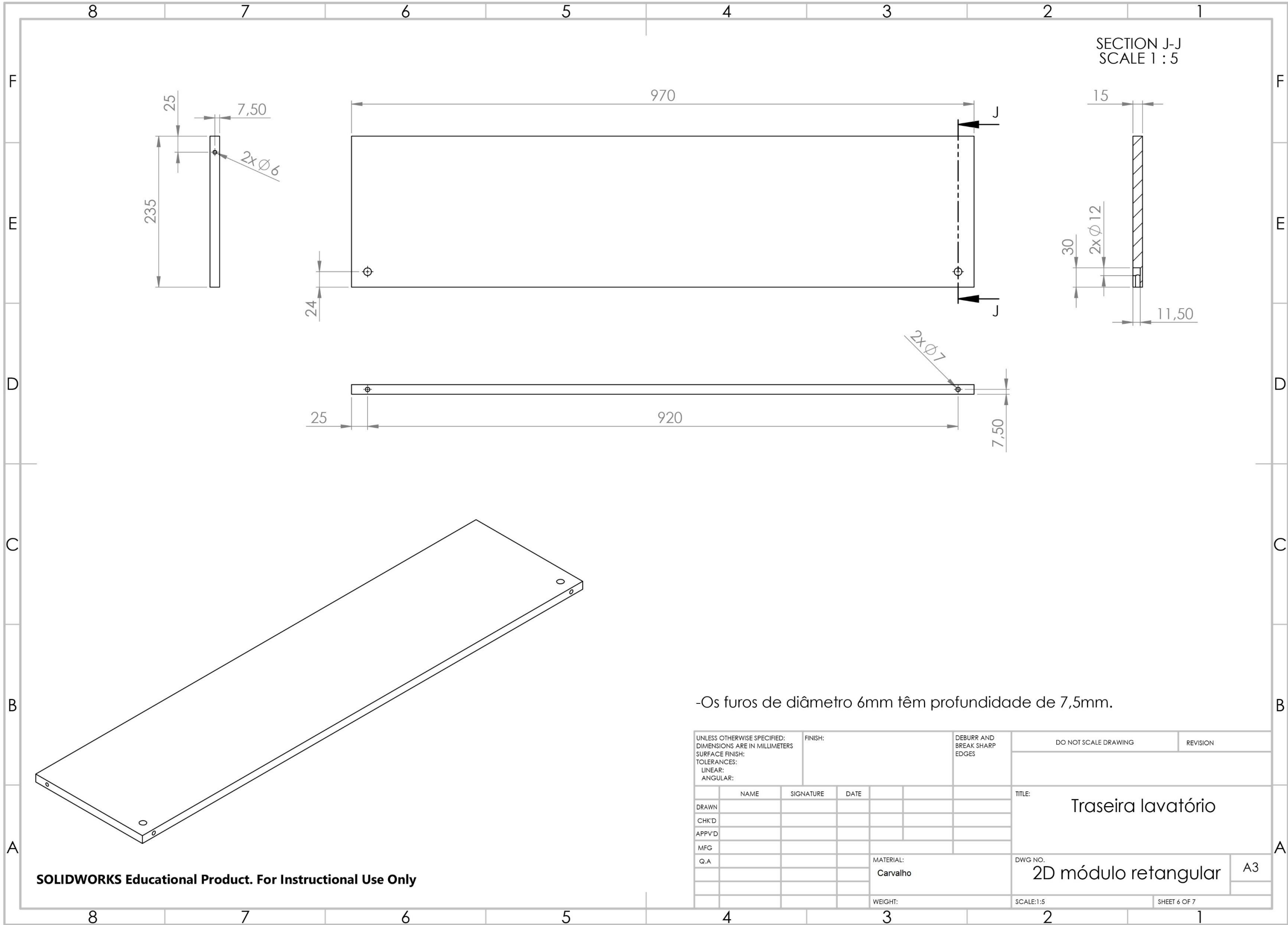


Traseira lavatório mista esquerda

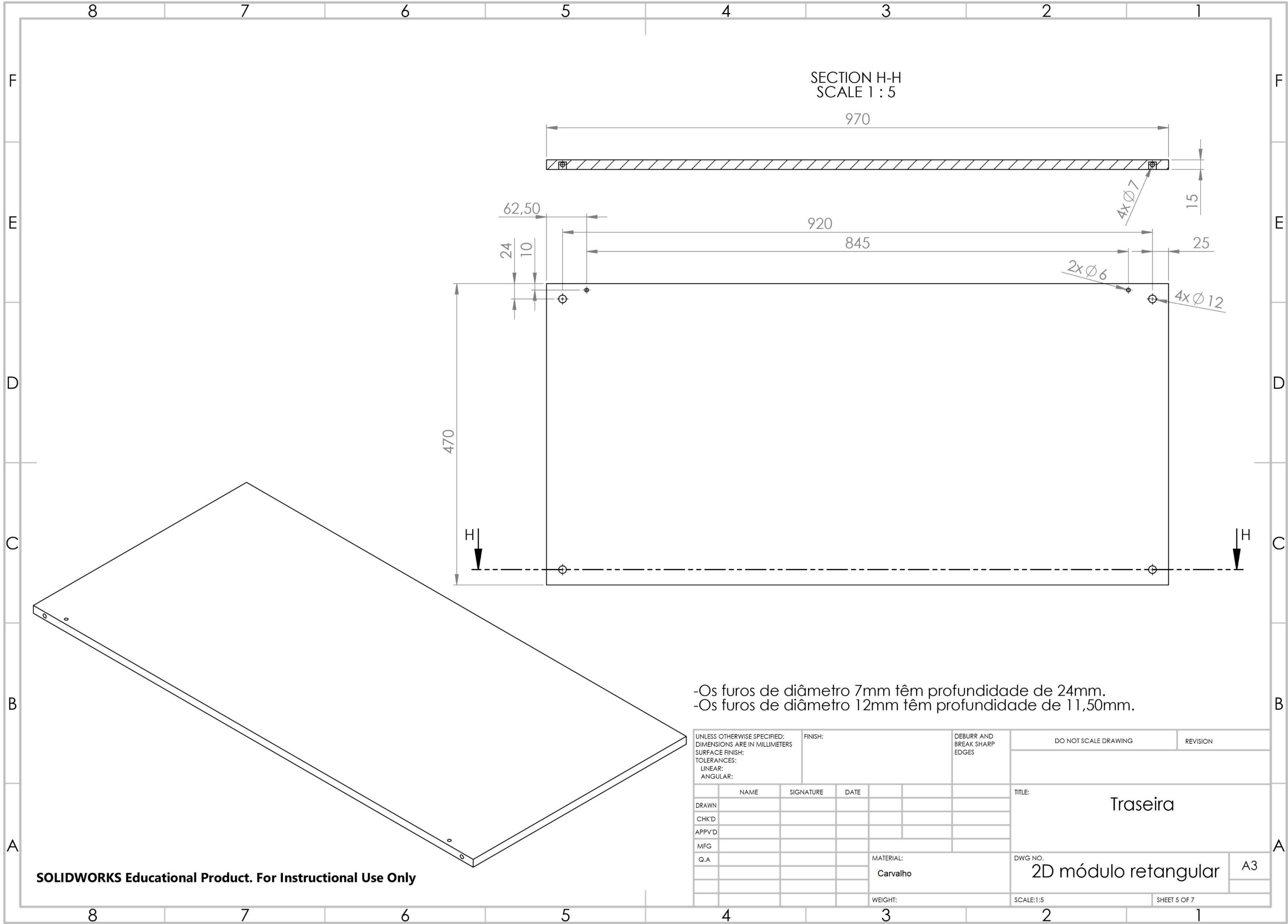
- O furo de diâmetro 6mm para os pinos têm profundidade de 7,5mm, os de 6mm para a cantoneira são passantes.
- Os furos de diâmetro 7mm têm profundidade de 24mm.
- Os furos de diâmetro 12mm têm profundidade de 11,50mm.

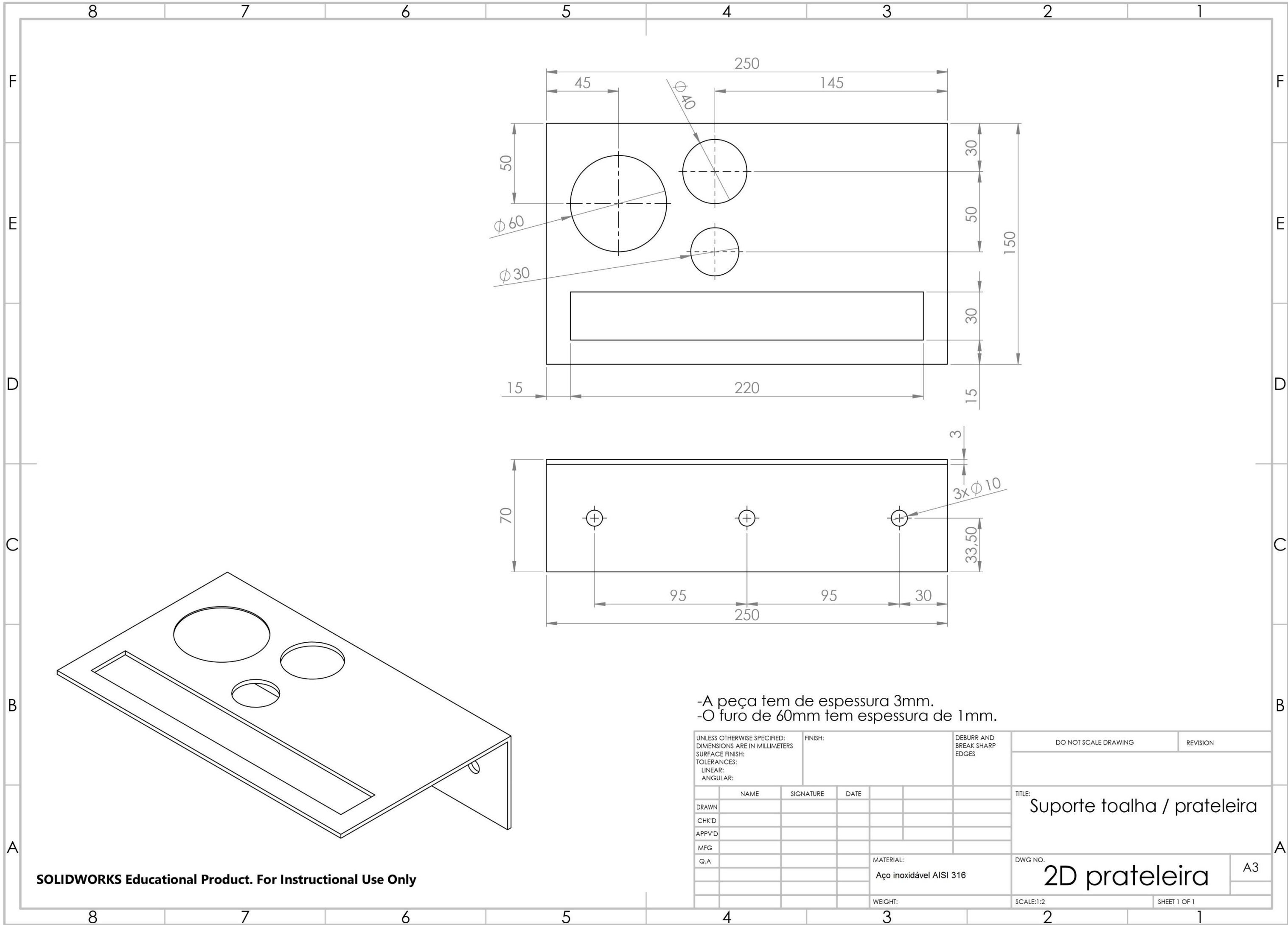
As peças "Tampo lavatório misso direita" e a peça "Tampo lavatório misto direita" são a mesma. Após o corte de 470mmx235mm é feito a partir do lado oposto. O mesmo acontece com a furação superior de diâmetro 12mm e 7mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
DRAWN	NAME	SIGNATURE	DATE					TITLE: Traseira lavatório mista esquerda/direita	
CHK'D									
APP'V'D									
MFG									
Q.A						MATERIAL: Carvalho		DWG NO. 2D módulo retangular	A3
						WEIGHT:		SCALE:1:5	SHEET 7 OF 7



-Os furos de diâmetro 6mm têm profundidade de 7,5mm.





SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only

-A peça tem de espessura 3mm.
-O furo de 60mm tem espessura de 1mm.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION			
		NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE: Suporte toalha / prateleira			
DRAWN													
CHK'D													
APPV'D													
MFG													
Q.A													
						MATERIAL:		DWG NO. 2D prateleira				A3	
						Aço inoxidável AISI 316							
								SCALE:1:2				SHEET 1 OF 1	
						WEIGHT:							

